الله الذي انزل الكتاب بالحق والميزان

كتاب ميزان الحكمة

وهو الجامع للوازين ووجوه الوزن بها وما يتعلق به
تولى جمعه وتدوينه الشيخ الاجل السيد عبد الرحمن
الخازني مولى الشيخ العميد الماضي ابي الحسن علي
ابن محمد الخازن رحمهما الله مما اشار اليه الحكماء
المتقدمون وبسطه المتأخرون
في شهور سنة خمس
عشرة وخمسمائة
هجرية

الطبعة الاولى
بمطبعة دائرة المعارف العثمانية
بحيدر آباد الدكن صانها الله تعالى
عن الفتن والمحن
سنة ١٣٥٩ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

وبه الاستعانة والتوفيق

الحمد لله الذي لا إله الا هو الحكيم العدل (١) — والصلاة على جميع انبيائه ورسله الذين بعثهم إلى عباده للعدل — وخصص نبينا محمد المصطفى صلى الله عليه وسلم بالشريعة السمحة العدل .

وبعد فان العدل نظام الفضائل جملة وملاك الخيرات اجمع لأن الفضيلة التامة هي الحكمة وهي في شقي العلم والعمل وشطري الدين والدنيا علم تام وفعل محكم والعدل يجمع بينهما وملتقى كماليهما به تنال قاصية كل مجد وبسببه يحاز قصب السبق في كل خير ولاعتلائه ذروة الكمال عرف البارى تعالى نفسه الى خلص عباده باسم العدل وبنوره صار العالم مستوفيا اقسام الكمال والتمام ومستوليا على الامد الاقصى في النظام واليه الاشارة بقوله عليه السلام (بالعدل قامت السماوات والارض) ولما اختص العدل بهذه الرتبة العلية والمزية السنية ادرج الله عليه خلع الرضا والمحبة واحبه الى قلوب عباده جملة حتى صار مألوف الطباع ومطلوب النفوس وراءها مشوقة الى تحرزه بجهود وسعهم فان عاقهم عنه عائق او صرفهم الى ضده صارف هوى يجدون في انفسهم اعترافا به واقرارا بحقيقته حتى ان الجائر يستحسن عدل غيره ولذلك ما ترى النفوس تتألم عن كل ما كان مركبا ليس على نظام مستقيم فتكره العرج والعور وتتشاءم به . وللوفاء بقضيته ما جعل الله تعالى اعضاء الانسان الواقعة في الاطراف زوجين اثنين وفي الاوساط واحدا واحدا ثم ندب بهم الى سلوك سبل السعادة باستعمال العدل وملازمة الاستقامة على

(١) س — و م — الحكم الحق .

ما قال تعالى (واقسطوا ان الله يحب المقسطين) وقال تعالى (ان الذين قالوا ربنا الله ثم استقاموا) ارادة للخير بهم وافاضة الرحمة (١) عليهم وجعله حكما بين الخليقة ورضا بينهم على الحقيقة حتى لا يعبر احد جسرا لنجاة الا بجواز من الاستقامة فى العمل ولا يسكن (احد – ٢) حريم السعادة الا بتوقيع من العدل فى العلم، والعدل فى العلم هو تحقق المعلوم على وجهه بطريقه مصونا عن وصمة الشك والاشتباه .

والعدل فى العمل نوعان (عمل) وهو تهذيب الاخلاق ورعاية المساواة بين قوى النفس والقيام عليها بحسن السياسة على ما قيل (اعدل الناس من انصف عقله من هواه) ومن تماته بث النصفة بين ذويه وكف اذاه عن غيره حتى يأمن الناس شره .

(ومعاملة) وهى رعاية الانصاف بين نفسه ومعامليه (٣) فى اداء حقوقهم واستيفائها منهم فالعدل هو القوام لأمر الدين والدنيا والركن لسعادة الآخرة والأولى فمن تمسك به او بشعبة من شعبه فقد استمسك بالعروة الوثقى لا انفصام لها .

ولغاية رحمة الله تعالى برعاية مصالح عباده وتقويمهم على نهج سداده اراد ان يبقى العدل بينهم الى يوم الدين بمائه وبهائه لا يخلق جدتها مرور الأزمنة والأحقاب وعلم انهم ظالموا انفسهم باتباعهم مواجب طباعهم (فألزمهم كلمة التقوى وكانوا احق بها واهلها) وحفظ عليهم بشمول رأفته وسعة رحمته نظام الخير بأن بعث فيهم حكام عدل يحفظون عليهم العدل ولا يفترون وهم ثلاثة بحسب اقسامه .

(فالأول) كتاب الله العزيز الذى لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه وهو القانون الاعظم المرجوع اليه فى الفروع والاصول والمحكوم به بين الفاضل والمفضول وتتبعه سنة النبى عليه السلام .

(والثانى) الأئمة المهتدون والعلماء الراسخون المتصبون لحل الشبه ورفع الشكوك الذين هم نواب الرسول وخلفاؤه فى كل عصر وزمان وهم الحماة

(١) س – للرحمة (٢) من س (٣) س – معاملته .

لحوزة الدين والهداة للخلق الى سبيل النجاة عند اعتراض الشكوك والشبهات ومنهم الوالى العدل المشار اليه بقوله عليه السلام (السلطان ظل الله فى الارض (١) يأوى اليه كل مظلوم) .

(والحاكم الثالث) الميزان الذى هو لسان العدل وترجمان (٢) الانصاف بين العامة والخاصة والحكم العدل فى قضيته الذى رضى بقضائه الفصل كل بر وفاجر ومنصف ومتعسف القائم باستقامته لفصل خصوماتهم الحافظ عليهم النظام والعدل فى تصرفاتهم ومعاملاتهم الذى جعله الله تعالى قرينة قرآنه ونظمها فى سلك امتنانه فقال تعالى (الله الذى انزل الكتاب بالحق والميزان) وجعل المنة فى وضع الميزان مقرونة بالمنة فى رفع السماء فقال تعالى (والسماء رفعها ووضع الميزان ان لاتطغوا فى الميزان واقيموا الوزن بالقسط ولا تخسروا الميزان) وقال الله تعالى (وزنوا بالقسطاس المستقيم) وهو فى الحقيقة نور من انوار الله تعالى افاض على عباده من كمال عدله ليفصلوا به بين الحق والباطل والمستقيم والمائل اذ حقيقة النور ما يظهر بنفسه فيبصر ويظهر غيره فيبصر به والميزان هو الذى يعرف منه استقامته وانحرافه ويعرف منه استقامة غيره وميله ولشدة ظهوره ووكادة امره ما عظم الله شأنه وفخم امره حيث سلك به كتابه والسيف فقال تعالى (وانزلنا معهم الكتاب والميزان ليقوم الناس بالقسط وانزلنا الحديد فيه بأس شديد) فاذا الميزان هو احد الاركان الثلاثة التى بها يقوم العدل الذى به قوام العالم وبهذه المناسبة سمى العدل ميزان الله تعالى بين عباده وبما هو انموذج له نفى الظلم عن حكمه يوم الدين فقال تعالى (ونضع الموازين القسط ليوم القيامة فلا تظلم نفس شيئا) فمن اوتى الميزان بالقسط فقد اوتى خيرا كثيرا (وما يذكر الا أولو الالباب)

الفصل الاول

فى تعداد فوائد ميزان الحكمة ومنافعه

قال الخازنى بعد ذكر الميزان المطلق ان ميزان الحكمة الذى استنبطه

---

(١) س - فى ارضه (٢) س - وترجمة (٣) س - فصل

الاركان

الانكار واكانته التجربة والامتحان عظيم الشان لما فيه من المنافع ونيابته عن حذاق الصناع .

منها دقة الوزن يظهر فيه تفاوت مثقال اوحبة (۱) وان كانت زنته بجميع اعضائه الف مثقال هذا اذا كان صانعه رقيق اليد لطيف الصنعة عالما بها .

والثانية۔ يتحقق به صميم الفلز من مغشوشه آحاد آحاد منها من غير تخليص .

والثالثة۔ يعرف به ما في الجرم الممتزج بجرم آخر من الفلزات شئ مشئ من غير أن يفك بعضها من بعض بسبك او تخليص او تغيير هيئة بأسرع وقت واهون سعي .

والرابعة۔ يعرف به فضل وزن احد الفلزين على الآخر في الماء اذا استوى وزنهما في الهواء وعكسه في الهواء اذا استوى وزنهما في الماء ونسب حجم بعضها الى بعض من وزنهما فيهما .

والخامسة ۔ يعرف به جوهر الشيء الموزون من زنته بخلاف سائر الموازين لانها لا تفصل بين الذهب والحجر الموزونين .

والسادسة۔ اذا حركت ابعاد الكفات عن العلاق الى نسبة مفروضة نحو السعر والمسعر و (۲) السبعة والعشرة للدراهم والدنانير يعرف به اشياء عجيبة مثل قيم الاشياء من غير واسطة الصنجات (۳) كما يشار الى الجوهر الذي يقوم ذاته وبين ما يساويه حكمان ومن مسائل الصرف والمعاملات ودار الضرب في تعين (٤) العيار ومسائل غريبة .

والسابعة۔ هو الغرض الاقصى فيه وهو معرفة حقية الجواهر الحجرية كالياقوت واللعل والزمرد واللؤلؤ لأنه الحكم الحق بينها وبين اشباهها وملوناتها المغشوشة فهذه المعاني دعتنا الى النظر فيه وجمع هذا الكتاب بعون الله تعالى وحسن توفيقه .

الفصل الثاني

في المدخل فيه

وهذا الميزان العدل مبني على البراهين الهندسية ومستنبط من العلل الطبيعية

---

(۱) م ۔ مثقال حبة (۲) م ۔ او (۳) هامش س ۔ الصنجة ۔ سنگ ترازو
(٤) س ۔ تغير .

من وجهين .

احدهما – من مراكز الاثقال الذي هو اجل اقسام العلوم الرياضية واشرفها وهو معرفة اوزان الاثقال المختلفة المقادير بتفاوت ابعاد مابينها و منها وعليه مبنى القفان .

والثاني – معرفة اوزان الاثقال المختلفة المقادير بتفاوت اجرام رطوبات يغاص فيها الموزون رقة وخثورا وعليها مبنى ميزان الحكمة واشار القدماء الى التنبيه عليهما اشارة على ما هو دأبهم في اخراج الخبايا واظهار الخفايا من الحكم الجليلة والعلوم النفيسة فرأينا ان نجمع من هذا الفن ما استفدنا من تصانيفهم والذين يلونهم (١) من الحكماء مضموما الى ما سمح الخاطر به بعون الله تعالى وحسن توفيقه

الفصل الثالث

في مباديها

فنقول ان لكل صناعة مبادى تبتنى عليها ومصادرات تستند اليها من جهلها خرج عن طبقة من يخاطب فيها .

وتنقسم تلك المبادى والمصادرات الى ثلاثة فنون .

الاول – ان تكون حاصلة من اول الولادة والنشوء عن احساس واحد او احساسات كثيرة لم يتعمد لها وهي التي تسمى الاوائل والعلوم العامية المتعارفة .

والثاني – ان تكون مبرهنة في علوم اخر .

والثالث – ان تكون مستفادة عن التجربة والمزاولة وهذه الصناعة التي اردنا الشروع فيها لما كانت مركبة من صناعتي الهندسية والطبيعية جامعة بين مقولتي كم وكيف وقد كانت لكل واحدة من الصناعتين المبادى المذكورة فبالواجب صارت الاقسام الثلاثة من المبادى حاصلة لها فلا تتم معرفتها به دون استحكامها وبعض العلوم المتعارفة لهذه الصناعة لما قد بلغت من وضوحها الى حيث لا يحتاج الى مصادرتها في الكتب فضربنا عن ذكرها صفحا ولم نسلك هذا المسلك في بعضها الذي لم يبلغ في الوضوح المبلغ الذي ذكرناها

(١) م – يليهم .

عند الحاجة اليها .

واما المبادى التى تحصل بعد التجربة والمشاهدة وكذلك التى برهن عليها فى علوم اخر قدنبهنا على مقدار الكفاية منها اشارة ورمزا .

الفصل الرابع

فى وضع ميزان الماء واسماء المتكلمين فيه وطبقاتهم واصناف صور الموازين المستعملة فيها واشكالها واسمائها

قيل انه كان سبب صرف فكرة الحكماء الى وضع هذا الميزان والداعى اليه هوكتاب مانالاوس الى ذوماطيانوس ـ قال ايها الملك ان ايارون ملك سقلية أتى يوما باكليل عظيم القدر اهدى اليه من بعض النواحى وكان متقن الصنعة محكم العمل وانه عرض لأيارون ان توهم ان ذلك الاكليل ليس بذهب خالص لكنه مشرب (١) بفضة فتحص عن امر الاكليل فتبين له انه من ذهب وفضة فأحب معرفة مقدار ما فيه من كل واحد منهما وكره كسر الاكليل لما كان فيه (٢) من اتقان الصنعة فسأل ذوى الهندسة والحيل عن ذلك فلم يوجد فيهم احد كانت عنده الحيلة فى ذلك الا (ا) لارشميدس المهندس وكان فى صحبة ايارون فاستنبط حيلة يتهيأ بها ان يعلم ايارون الملك كم فى الاكليل من الذهب وكم فيه من الفضة والاكليل ثابت على هيئته بحيلة لطيفة وكان هو قبل الاسكندر (ب) ثم نظر فيه مانالاوس واستخرج فيه طرقا كلية حسابية وله فيه رسالة وكان بعد الاسكندر باربعمائة سنة (ج) ثم نظر فيه من المتأخرين فى ايام المامون سند بن على(٣) ويوحنا بن يوسف(٤) واحمد بن الفضل المساح(د) وفى ايام الساما نية محمد بن زكريا الرازى وعمل فيه رسالة ذكرها فى كتاب الاثنى عشر وسماه الميزان الطبيعى(ـ) وفى ايام الدولة الديلمية كان ينظر فيه ابن

---

(١) س ـ مشوب (٢) س ـ عليه (٣) كان اولا يهوديا واسلم على يد المامون ـ ابن النديم ص ـ ٣٨٣ (٤) راجع ابن نديم ـ ص ٣٩٣ .

العميد والفيلسوف ابن سينا ويميزان الجرم الممتزج علما وحكما ولم يصنفا فيه تصنيفا (و) وفي ايام آل ناصر الدين نظر فيه ابو الريحان البيروني ورصد نسب اجرام الفلزات والجواهر واستخرج لتمييز بعضها عن بعض حكما وعلما لا سبكا وتخليصا طرقا حسابية ومن هؤلاء المذكورين من زاد فيه كفة ثالثة من دوجة مع احدى الكفتين لمعرفة زنة مقدار شول احدى الكفتين في الماء وسهلوا بتلك الزيادة بعض التسهيل (ز) ثم في مدة الدولة القاهرة ثبتها الله نظر فيه الامام ابو حفص عمر الخيامي (١) وحقق القول فيه وبرهن على صحة رصده والعمل به لماء معين دون ميزان معلم — وكان معاصره الامام ابو حاتم المظفر بن اسمعيل الاسفزاري (٢) ناظرا فيه مدة احسن نظر ومتأملا في صنعته ومتأنقا في حدته وسعى في تسهيل العمل به على من اراده وزاد فيه منقلتين للتمييز بين جوهرين مختلطين واشار الى امكان وجود مراكز الفلزات على عموده استقراء ورصد الماء معين الا انه لم يشر الى كمية ابعادها عن المحور اجزاء وعددا ولا الى شيء من اعمالها سوى شكل الميزان وسماه ، ميزان الحكمة ، ومضى الى رحمة الله تعالى قبل اتمامه وتدوينه .

الفصل الخامس

في صور واشكال ميزان الماء

وبعد جميعهم يقول الخازني — ان الموازين المستعملة في الماء تأتي اشكالها على ثلاثة اصناف .

الاول — صنف ذو كفتين معهودتين يقال له الميزان المطلق او الساذج (٣) وربما يزيدون شعيرات على عموده .

والثاني — ذو ثلاث كفات طرفيات احداها منوطة تحت الاخرى وهي المائية

(١) راجع تتمة صوان الحكمة ص ١٢ (٢) راجع تتمة صوان الحكمة ص ١١٢

(٣) س — المطلق الساذج

يقال له الميزان الكافى اوالمجرد عن المنقلة .

والثالث- ذو خمس كفات يقال له الميزان الجامع وهو ميزان الحكمة ثلاث منها ثابتة (١) وثنتان منها منقلتان عن موضعها وان معرفة نسب الفلزات بعضها الى بعض معينة (٢) على اتمامها بحيلة لطيفة جزئية لكل من نظر فيه اوهيأه باثبات المراكز منها عليه لماء مخصوص مناسب فى اللطافة ماء جيحون خوارزم دون سائر المياه .

ويمكن بهذا الميزان ايضا للتأمل الحاذق ان يرصد مراكز الجواهر والفلزات عليه كما اذكره ان شاء الله تعالى فى اثناء الكتاب بكل ماء اتفق فى كل زمان باهون سعى واقرب مدة واسهل عمل بعون الله تعالى ويمن (الدولة القاهرة المغيثة السنجرية- (٣) فان يمنه شمس العالم التى تضيئه وعدله روحه التى تحييه استمددت من انواره المشرقة فى الآفاق فتهديت بها الى ما فى قوة هذا العمل وصنفت كتابا فى ميزان الحكمة لخزانته المعمورة فى شهور سنة خمس عشرة وخمسمائة لهجرة نبينا محمد المصطفى عليه السلام وتم ذلك بسعادته ويمن دولته العالية الشاملة لجميع الدول بما خصه الله تعالى به من الشجاعة والبأس حتى فتح الممالك والاقاليم شرقا وغربا ومن الفضائل المجتمعة فيه من طيب العنصر وكرم الطبع والمنشأ المحمود والمجد السامى طبعا ووراثة واكتسابا فهو ادام الله سلطانه سيد اهل العالم ومستوفى جميع المراتب الانسية والمناقب الحقيقية ونسأل الله تعالى ان يطيل له فى مدته ويزيد فى علوه وقدرته وسلطانه وبسطته

---

(١) س- مائية (٢) ها مش- س- فى- ل- منوطة (٣) ليس فى س وبدله عبارة اخرى وهى دولة السلطان الاعظم شاهنشاه المعظم مالك رقاب الامم سيد سلاطين العالم سلطان ارض الله ناصر دين الله حافظ عباد الله ملك بلاد الله معين خليفة الله معز الدنيا والدين كهف الاسلام والمسلمين عضد الدولة القاهرة وتاج الملة الزاهرة ومغيث الأمة الباهرة ابى الحارث سنجر بن ملكشاه بن الب ارسلان برهان امير المؤمنين ادام الله سلطانه وضاعف اقتداره .

انه ولى ذلك والقادر عليه .

الفصل السادس

فى تقسيم الكتاب

وجعلت الكتاب ثلاثة اقسام

(الاول) منها فى الكليات والمقدمات نحو الثقل والخفة ومراكز الاثقال ومقدار غوص السفن فى الماء واختلاف انساب الوزن وصنعة الميزان والقفان وكيفية الوزن به فى الهواء والماء والمائعات ومقياس المائعات لمعرفة الاخف والاثقل منها من غير وساطة الصنجات ومعرفة النسب بين الفلزات والجواهر فى الحجم واقوال المتقدمين والمتأخرين فى ميزان الماء وما اشاروا اليه وهذا القسم من الكتاب يشتمل على اربع مقالات مرتبة.

(والثانى) منه فى صنعة ميزان الحكمة وامتحانه واثبات مراكز الفلزات والجواهر عليه ووضع صنجات لائقة به ثم العمل به فى تحقق الفلزات وتمييز بعضها من بعض من غير سبك ولا تخليص بعمل شامل للموازين كلها ومعرفة الجواهر الحجرية وتمييز حقها من اشباهها ومموهاتها وزيادة (١) فيه من باب الصرف ودار الضرب بالعمل الكلى السيال والمعاملات وهذا القسم يشتمل على ثلاث مقالات .

(والثالث) منه يشتمل على طرف الموازين وملحها نحو ميزان الدراهم والدنانير من غير وساطة الصنجات وميزان تسوية الارض على موازاة السطح الافقى وميزان يعرف بالقسطاس المستقيم يوزن به من حبة الى الف دراهم ودنانير بثلاث رمانات ، وميزان الساعات يعرف به الساعات الماضية من ليل او نهار وكسورها بالدقائق والثوانى وتصحيح الطالع بها بالدرج وكسورها وهو يشتمل على مقالة واحدة وصار الكتاب ثمانى مقالات وكل مقالة تشتمل على ابواب وكل باب يشتمل على فصول كما يأتى فى هذا الفهرست انشاء الله تعالى وهو ولى التوفيق .

---

(١) س ـ وزاد .

فهرست كتاب ميزان الحكمة

الذى يسمى « الميزان الجامع » ثمان مقالات .

المقالة الاولى

فى المقدمات الهندسية والطبيعية التى يبتنى عليها الميزان الجامع وهى سبعة ابواب .

المقالة الثانية

فى بيان الوزن

واختلاف اسبابه لثابت وفى مقدمات مراكز الاثقال وصنعة القفان للظفر الاسفزارى

(هذه الابواب الاربعة للظفر — ٢)

---

(١) ليس فى س (٢) وفى س — نمرة ب بدل — ا — و تنتهى الى — ه .

المقالة الثالثة

في النسب بين الفلزات والجواهر في الحجم لابي الريحان البيروني خمسة ابواب

المقالة الرابعة

في ذكر موازين الماء التي ذكرها الحكماء المتقدمون والمتأخرون واشكالها والعمل بها خمسة ابواب

المقالة الخامسة

في صنعة ميزان الحكمة وتركيبه وامتحانه وتعريفه

اربعة ابواب

المقالة السادسة

فى اتخاذ الصنجات المخصوصة ثم كيفية العمل به والتمييز بين الفلزات المختلفة (٢) بالمنقلتين اولا وتمييز كل واحد منهما علما باهون سعى وتغيرهما ثانيا بالحساب وزنة اثمان الجواهر وهى عشرة ابواب .

(١) س ـ ترتيب (٢) س ـ المختلطة (٣) م ـ ثقلة (٤) ليس فى س

المقالة السابعة

في ميزان الصرف وتقويمه على كل نسبة مفروضة ووزن الدراهم والدنانير بصنجات اخفها ومعرفة الصرف وقيمة كل فلز وجوهر من غير واسطة الصنجات وتركيبه على نسبة السعر والمسعر والثمن والمثمن وتقويم الاشياء به وهي ثمانية ابواب .

(١) ليس في م

المقالة

المقالة الثامنة

فى ميزان الساعات خمسة ابواب

ا	فى صنعة عموده وما عليه من الحساب	ب
ب	فى صنعة خزانة الماء او الرمل وما يتصل بها	د
ج	فى الرقوم والرمانات الثلاث	ه
د	فى معرفة الساعات وكسورها	د
ه	فى صنعة الميزان اللطيف والعمل به للازمان وكسورها	ا

الجمل

(المقالات	الابواب	الفصول
ثمان	خمسون	مائة وخمسون – ١)

ونشرع فى القسم الاول من الكتاب متوكلين على الله تعالى ومصلين على نبيه محمد وآله (وهذا القسم يشتمل على اربع مقالات نذكرها مفصلة مشروحة ان شاء الله تعالى – ١) .

المقالة الاولى

فى المقدمات الطبيعية والرياضية

نقول وبالله التوفيق ان الاحاطة برؤس مسائل مراكز الاثقال والثقل والخفة وكيفية اختلافهما فى الرطوبة والهواء والرسوب والطفو اعنى العلم الكلى فى الثقل والخفة وغوص الاجسام الثقال فى الماء على سبيل الاخبار المأخوذ بالتقليد نافعة جدا فى علم ميزان الحكمة ويسهل تصوره لمتعلمه حتى اذا عاد على تلك المسائل متعرفا وجوه براهينها اتاها مجردة بفكرة مجردة لا يجتمع عليها تعب كلى الجانبين واقول فيها يشتمل على سبعة ابواب .

---

(١) ليس فى م .

الباب الاول

منها فى رؤس مسائل من مراكز الاثقال عن ابى سهل القوهى وابن الهيثم المصرى وهو معين للناظر فيه على تصور معانيه وهو تسعة فصول .

الفصل الاول

(الف) الثقل هو القوة التى بها يتحرك الجسم الثقيل الى مركز العالم (ب) والجسم الثقيل هو الذى يتحرك بقوة ذاتية ابدا الى مركز العالم فقط اعنى ان الثقيل هو الذى له قوة تحركه الى نقطة المركز وفى الجهة ابدا التى فيها المركز ولا تحركه تلك القوة فى جهة غير تلك الجهة وتلك القوة هى لذاته لا مكتسبة من خارج وغير مفارقة له ما دام على غير المركز ومتحركا بها ابدا ما لم يعقه عائق الى ان يصير الى مركز العالم .

الفصل الثانى

(الف) والاجسام الثقال مختلفة القوى فمنها ما قوته اعظم وهى الاجسام الكثيفة (ب) ومنها ما قوته اصغر وهى الاجسام السخيفة (ج) وكلما كان اشد كثافة كان اعظم قوة (د) وكلما كان اشد سخافة كان اصغر قوة (ه) والاجسام المتساوية القوى هى المتساوية الكثافة او السخافة التى المقادير المتساوية منها المتشابهة الاشكال متساوية الثقل ونسمى هذه الاجسام المتساوية فى القوة (و) والاجسام المختلفة القوى هى التى ليست كذلك ونسميها المختلفة فى القوى .

الفصل الثالث

(الف) واذا تحرك جسم ثقيل فى اجسام رطبة فان حركته فيها بحسب رطوباتها فتكون حركته فى الجسم الارطب اسرع (ب) واذا تحرك فى جسم رطب جسمان متساويا الحجم متشابها الشكل مختلفا الكثافة فان حركة الجسم الاكثف فيه تكون اسرع (ج) واذا تحرك فى جسم رطب جسمان متساويا الحجم متساويان فى القوة مختلفا الشكل فان الذى يلقى الجسم الرطب منه سطح

اصغر

اصغر تكون حركته فيه اسرع (د) واذا تحرك فى جسم رطب جسمان متساويان فى القوة مختلفا الحجم فان حركة الاعظم فيه اسرع (١) .

الفصل الرابع (٢)

(الف) الاجسام الثقال قد تتساوى اثقالها وان كانت مختلفة فى القوة مختلفة فى الشكل (ب) والاجسام المتساوية الثقل هى التى اذا تحركت فى جسم واحد من الاجسام الرطبة من نقطة واحدة كانت حركتها متساوية اعنى انها تجوز فى ازمنة متساوية مسافات متساوية (ج) والاجسام المختلفة الثقل هى التى اذا تحركت على هذه الصفة كانت حركاتها مختلفة واعظمها ثقلا اسرعها حركة (د) والاجسام المتساوية فى القوة والحجم والشكل والبعد عن مركز العالم متساوية (ه) وكل جسم ثقيل يكون على مركز العالم فان مركز العالم يكون فى وسطه ويكون ميل اجزائه مع جميع جهاته الى مركز العالم ميلا متساويا ويكون كل السطوح التى تخرج من مركز العالم يقسم كل واحد منها الجسم ـ بقسمين متعادلى الثقل عند ذلك السطح (و) وكل السطوح التى (٣) تفصله ولا تمر بمركز العالم تقسمه بقسمين غير متعادلى الثقل عند ذلك السطح (ز) وكل جسم ثقيل فان النقطة منه التى تنطبق على مركز العالم اذا كان ساكنا عليه يسمى مركز الثقل لذلك الجسم .

الفصل الخامس (٤)

(الف) والجسمان المتعادلا الثقل عند نقطة مفروضة هما اللذان (يمكن ٥ـ) اذا ضما الى جسم ثقيل تكون تلك النقطة مركز ثقله وصار مركزا ثقلهما عن جنبتى تلك النقطة على خط مستقيم يمر بتلك النقطة ان لا يتغير وضع ذلك الجسم وتصير تلك النقطة مركز ثقل مجموعهما (ب) والجسمان المتعادلا الثقل عند سطح

( ) هامش س ـ ابطأ ـ صح وعلى هامش م ـ يعنى متساويان فى القوة لا فى الثقل مختلفان فى الحجم اى المساحة (٢) س وص ـ فصل د (٣) س وص ـ الذى

(٤) س وص ـ فصل ـ ه (٥) ليس فى ص .

مفروض هما اللذان يمكن اذا ضما الى جسم ثقيل يكون مركز ثقله على ذلك السطح وصار مركزا ثقليهما عن جنبتى ذلك السطح ان لا يتغير وضع ذلك الجسم ويكون مركز ثقل الجميع على ذلك السطح (ج) والاثقال المعادلة لثقل واحد بعينه على مركز واحد فهى متساوية (د) واذا ضم الى اثقال متعادلة عند مركز مفروض اثقال متعادلة عند ذلك المركز فلم يتغير مركز ثقليهما فان الجميع متعادلة عند ذلك المركز (ه) واذا ضم الى اثقال متعادلة عند سطح مفروض اثقال متعادلة عند ذلك السطح فان الجميع متعادلة عند ذلك السطح (و) واذا نقص من اثقال متعادلة اثقال متعادلة فلم يتغير مركز ثقل الجميع فان الباقية متعادلة (ز) وكل جسم ثقيل يعادل جسما ثقيلا فانه لا يعدل بجميع ثقله ولا باكثر من ثقله جزءا من ذلك الجسم ما لم يتغير وضع احدهما (ح) والاجسام المتساوية فى القوة المتساوية فى العظم المتشابهة الاشكال التى ابعاد مراكز اثقالها من نقطة واحدة متساوية هى متعادلة الثقل بالاضافة الى تلك النقطة ومعادلة (١) الثقل بالاضافة الى السطح المستوى الذى يمر بتلك النقطة ويكون وضع تلك الاجسام عنده وضعا متشابها (ط) وكل جسمين ثقيلين فمجموع ثقليهما اعظم من ثقل كل واحد منهما (ى) والاجسام الثقال المتساوية البعد عن مركز العالم هى التى تكون الخطوط التى تخرج من مركز العالم الى مركز اثقالها متساوية .

الفصل السادس (٢)

(الف) كل جسم ثقيل يتحرك الى مركز العالم فانه لا يتجاوز المركز وانه اذا انتهى اليه انتهت حركته (ب) واذا انتهت حركته صار ميل جميع اجزائه الى المركز ميلا متساويا (ج) واذا انتهت حركته فان وضع المركز منه حينئذ لا يتغير (د) واذا تحرك الى المركز اجسام ثقال ولم يعقها عائق فانها تلتقى عند المركز ويصير وضع المركز منها وضعا لا يتغير (ه) وكل جسم ثقيل فله مركز ثقل

---

(١) هامش م اظهر متعادلة (٢) س وص ــ فصل و ــ .

(و) كل جسم ثقيل فان كل سطح مستو يخرج من مركز ثقله فانه يقسمه بقسمين متعادلى الثقل (ز) واذا قسمه بقسمين متعادلى الثقل فان مركز ثقله على ذلك السطح (ح) وان مركز ثقله هو نقطة واحدة .

الفصل السابع (١)

(الف) كل جسمين ثقيلين بينهما واصل يحفظ وضع احدهما عند الآخر فلمجموعهما مركز ثقل وهو نقطة واحدة فقط (ب) كل جسمين ثقيلين يصل بينهما جسم ثقيل يكون مركز ثقله على الخط المستقيم الذى يصل بين مركزى ثقليهما (٢) فان مركز ثقل الجميع على ذلك الخط (ج) كل جسم ثقيل يعادل جسما ثقيلا فان كل جسم مساوله فى الثقل فانه يعادل ذلك الثقل اذا لم تتغير المراكز (د) كل جسمين متعادلين يرفع احدهما ويوضع على مركز ثقله جسم اثقل منه فانه لا يعادل الجسم الباقى (٣) ولا يعادل الا جسما اثقل منه .

الفصل الثامن (٤)

(الف) كل جسم متوازى (٥) السطوح متشابه (٦) الاجزاء فان مركز ثقله هو مركزه اعنى النقطة التى تتقاطع عليها اقطاره (ب) كل جسمين متوازيى السطوح متساويين فى القوة وارتفاعهما متساويين (٧) وارتفاعهما على قواعدهما على زوايا قائمة فان نسبة ثقل احدهما الى ثقل الآخر كنسبة عظم احدهما الى عظم الآخر (ج) كل جسم متوازى السطوح يفصله سطح على موازاة سطحين متقابلين من سطوحه فيقسمه بجسمين متوازيى السطوح ويستخرج مركز الجسمين ويوصل بينهما بخط مستقيم ويستخرج مركز جميع الجسم وهو ايضا على هذا الخط فان نسبة ثقلى الجسمين احدهما الى الآخر كنسبة قسمى الخط احدهما الى الآخر بالتكافؤ (د) كل جسمين ثقيلين متصلين فان نسبة ثقل احدهما الى ثقل

---

(١) س وص — فصل ز (٢) س — ثقليهما (٣) س الثانى — كذا (٤) س ص — فصل ح (٥) س — متساوى (٦) ص — متساوى (٧) س — متساويان

الآخر كنسبة تسمى الخط الذى عليه مراكز اثقالها الثلاث الذى لكل واحد منهما ولمجموعهما احدهما الى الآخر بالتكافؤ .

الفصل التاسع (١)

(الف) كل جسمين متعادلى الثقل عند نقطة مفروضة فان نسبة ثقل احدهما الى ثقل الآخر كنسبة تسمى الخط الذى يمر بتلك النقطة ويمر بمركزى ثقليهما احدهما الى الآخر (ب) كل جسمين ثقيلين يعادلان جسما واحدا ثقيلا بالقياس الى نقطة واحدة فان اقربهما من تلك النقطة اثقل من ابعدهما (ج) كل جسم ثقيل يعادل جسما ثقيلا بالقياس الى نقطة ثم ينتقل الجسم فى ضد الجهة التى فيها الجسم الآخر ويصير ايضا مركز ثقله على الخط المستقيم الذى عليه المراكز فانه كلما بعد كان ثقله اعظم (د) كل جسمين ثقيلين متساويين فى القوة والحجم والشكل مختلفى البعد عن مركز العالم فان اكثرهما (٢) بعدا اعظمهما ثقلا .

تمت مسائل مراكز الاثقال .

الباب الثانى

فى مسائل ارشميدس فى الثقل والخفة

قال (الف) ان بعض الاجسام والرطوبات اثقل من بعض وانما يقال للجسم انه اثقل من الجسم اوللرطوبة انها اثقل من رطوبة اخرى اوللجسم انه اثقل من الرطوبة متى كانا اذا اخذ منهما شيئان بمقدار واحد فى المساحة ثم وزنا كان احدهما اثقل من الآخر فاما اذا كان وزنهما سواء فليس يقال ان احدهما اثقل من الآخر (٣) والذى يقال انه اثقل هو الاكثر وزنا (ب) ونضع ان للرطوبة فى طبيعتها ان تكون اجزاؤها المتصلة مستوية فى الوضع (ج) وما يضغط منها اكثر يدفع ما يضغط منها اقل وكل واحد من اجزائها يضغطه مافوقه على الشاقول ان لم تكن الرطوبة محصورة فى شئ يضغطها شئ آخر (د) كل رطوبة قائمة لا تتحرك

---

(١) س و ص — فصل ط (٢) ها . ش س — اكثيهما (٣) — س — م — من صاحبه .

فان

فان شكلها شكل سطح كرة (ه) اذا كان جسم ما مساويا فى الثقل لرطوبة ما فانه اذا القى ذلك الجسم فى تلك الرطوبة رسب فيها الى ان يساوى سطحه سطحها فقط (و) واذا كان جسم ما اخف من رطوبة ما فانه اذا القى ذلك الجسم فى تلك الرطوبة لم يغرق فيها باجمعه بل كان منه شئ خارجا عن سطح الرطوبة (ز) اذا كان جسم ما اخف من رطوبة فانه اذا القى فيها غرق منه مقدار ما اذا اخذ مقدار من الرطوبة مساو فى المساحة للمقدار الذى غرق منه وجد وزن ذلك المقدار من الرطوبة مساويا لوزن الجرم كله (ح) اذا كان جسم ما اخف من رطوبة وغمر فيها فان صعوده يكون بقوة مساوية لقوة فضل ثقل مقدار من الرطوبة مساو فى المساحة لذلك الجسم على ثقل ذلك الجسم (ط) اذا كان جسم ما اثقل من رطوبة فالقى فيها فان ثقله اذا رفع مساو لفضل ثقل ذلك الجسم على ثقل مقدار من الرطوبة مساو فى المساحة لذلك الجسم (ى) اذا كان جسم ما اخف من رطوبة وكان شكل ذلك الجسم شكل قطعة من كرة والقى ذلك الجسم فى تلك الرطوبة وتعمد الذى يلقيه ان لا تماس قاعدته الرطوبة فان الشكل يقوم قائما حتى يكون محور قطعة الدائرة على شاقول (يا) ان ميل ايضا بعد ان لا تماس القاعدة الرطوبة لم يبق مائلا بل عاد الى القيام على الاستواء (يب) اذا كان جسم ما اثقل(١) من رطوبة ما فالقى فيها كانت نسبة ثقل ذلك الجسم الى ثقل مقدار من الرطوبة مساوية فى المساحة لذلك الجسم كنسبة ثقل ما غرق فى الرطوبة من ذلك الجسم الى ثقل جميع ذلك الجسم .

كمل قوله فى الثقل والخفة .

الباب الثالث

فى رؤس مسائل اقليدس (٢) فى الثقل والخفة وقياس الاجرام بعضها الى بعض يشتمل على فصلين .

---

(١) هامش م — الظاهر اخف (٢) ص — ارقليدس

الفصل الاول (١)

(الف)الاجرام المتساوية فى العظم هى التى تملأ امكنة متساوية (ب) والتى تملأ امكنة مختلفة يقال لها مختلفة فى العظم (ج) واعظمها جرما اوسعها مكانا (د) والاجرام المتساوية فى القوة هى التى تجوز فى الازمنة المتساوية على امكنة متساوية فى جو واحدا وفى ماء واحد (ه) والتى تجوز على الامكنة المتساوية فى ازمنة مختلفة يقال لها المختلفة فى القوة (و) واعظمها قوة اصغرها زمانا (ز) والاجرام المتكافئة فى الجنسين (٢) هى التى قوة الاجرام المتساوية فى العظم مثالها (٣) متساوية فى القوة واذا كانت الاجرام المتساوية فى العظم مختلفة القوى بالاضافة الى جو واحدا وماء واحد قيل لها المختلفة فى الجنس (ح) واشدها كثافة اعظمها قوة .

الفصل الثانى (٤)

(الف) الاجرام التى تجوز فى ازمنة متساوية على امكنة مختلفة اعظمها امكنة اعظمها قوة (ب) اذا كان جرمان متكافئان فى الجنس وكان احدهما اضعافا لصاحبه فان فى احدهما من اضعاف صاحبه مثل ما فى قوة الاعظم من اضعاف قوة الاصغر (ج) الاجرام المتكافئة فى الجنس تكون نسبتها فى القوة والعظم نسبة واحدة (د) الاجرام المتكافئة لجرم واحد هى متكافئة (ه) اذا كانت الاجرام نسبتها فى القوة والعظم واحدة فهى متكافئة (و) الاجرام المختلفة العظم المتساوية القوة بالاضافة الى جو واحد او ماء واحد فان اشدها كثافة اصغرها حجما . تم قوله .

الباب الرابع

فى رؤس مسائل ماثالاوس فى الثقل والخفة

---

(١) س و ص ـ فصل ـ ا ـ (٢) كذا فى س و م ـ وعلى هامش س ـ خلـ ـ الجنس وعلى هامش م ـ صوابه فى الجنس (٣) بهامش س و م ـ الظاهر ـ منها (٤) س و ص ـ فصل ب

(الف) قال الاجرام التى من جوهر واحد اذا القيت فى ماء واحد ثقلها يكون فيه على قدر عظم اجرامها بعضها عند بعض (ب) اذا كان جرمان من جوهرين مختلفين وكانا متساويى الثقل فانهما اذا القيا فى ماء واحد يختلف ثقلهما ويكون اثقلهما ما كان جوهره اشد تكاثفا (ج) واذا كانا متساويى الثقل فى الماء فان جرم اشدهما تكاثفا اقل ثقلا فى الهواء من الآخر (د) اذا كان جرمان من جوهرين مختلفين وكانا فى ماء واحد متساويى الثقل فانهما اذا القيا فى نوع آخر من الرطوبات اثقل من الماء يكونان مختلفى الثقل ويكون اكثرهما ثقلا الذى جوهره اشد تكاثفا (ه) وان القيا فى نوع آخر من الرطوبات اخف من الماء كان الجرم الذى جوهره اشد تكاثفا اقل ثقلا من الجرم الآخر (و) اذا كان جرم اكثف وجرم اسخف فاقول ان نسبة الاكثف فى الماء العذب الى الاسخف فى ذلك الماء اصغر من نسبة الاكثف فى الماء البحرى (١) الى ثقل الاسخف.

تمت مسائل مانالاوس. (٢)

الباب الخامس

فى مسائل معادة للبيان وهو يشتمل على ثلاثة فصول

الفصل الاول (٣)

فى اختلاف اوزان الاجسام الثقال فى بعد واحد من مركز العالم.

اقول (٤) ان الاجرام الاسطقسية لا تخلو عن معاوقة بعضها لبعض نحو جهتى المركز والمحيط بخلاف الاجرام الفلكية اذا حول من جو الطف الى جو اكثف او خلافه (الف) اذا حول الجسم لواحد الثقيل من جوهرها من الجو الالطف الى الجو الاكثف يصير اخف وزنا ومن الاكثف الى الالطف يصير اثقل وهذا حكم كلى لجميع الاجسام الثقال (ب) اذا فرض جسمان ثقيلان فان كانا

(١) ص ـ الثقيل (٢) س ـ تم قوله (٣) ص ـ فصل ـ ا ـ (٤) فى ـ س ههنا نمرة ا ـ وينهى الى نمرة ـ ه.

من جوهر واحد فاعظمهما جسما اكثرهما وزنا (ج) واذا كانا من جوهرين مختلفين واتفقا فى الوزن ثم حولا الى الجو الاكثف فيصير ان اخف الاان المكتنز منهما وهو الذى هو اصغرهما جسما اثقلهما وزنا والآخرا خفهما (د) وان حولا الى الجو الالطف فيصير ان اثقل الاان المكتنز منهما وهو الذى هو اصغرهما جسما اخفهما وزنا والآخرا ثقلهما .

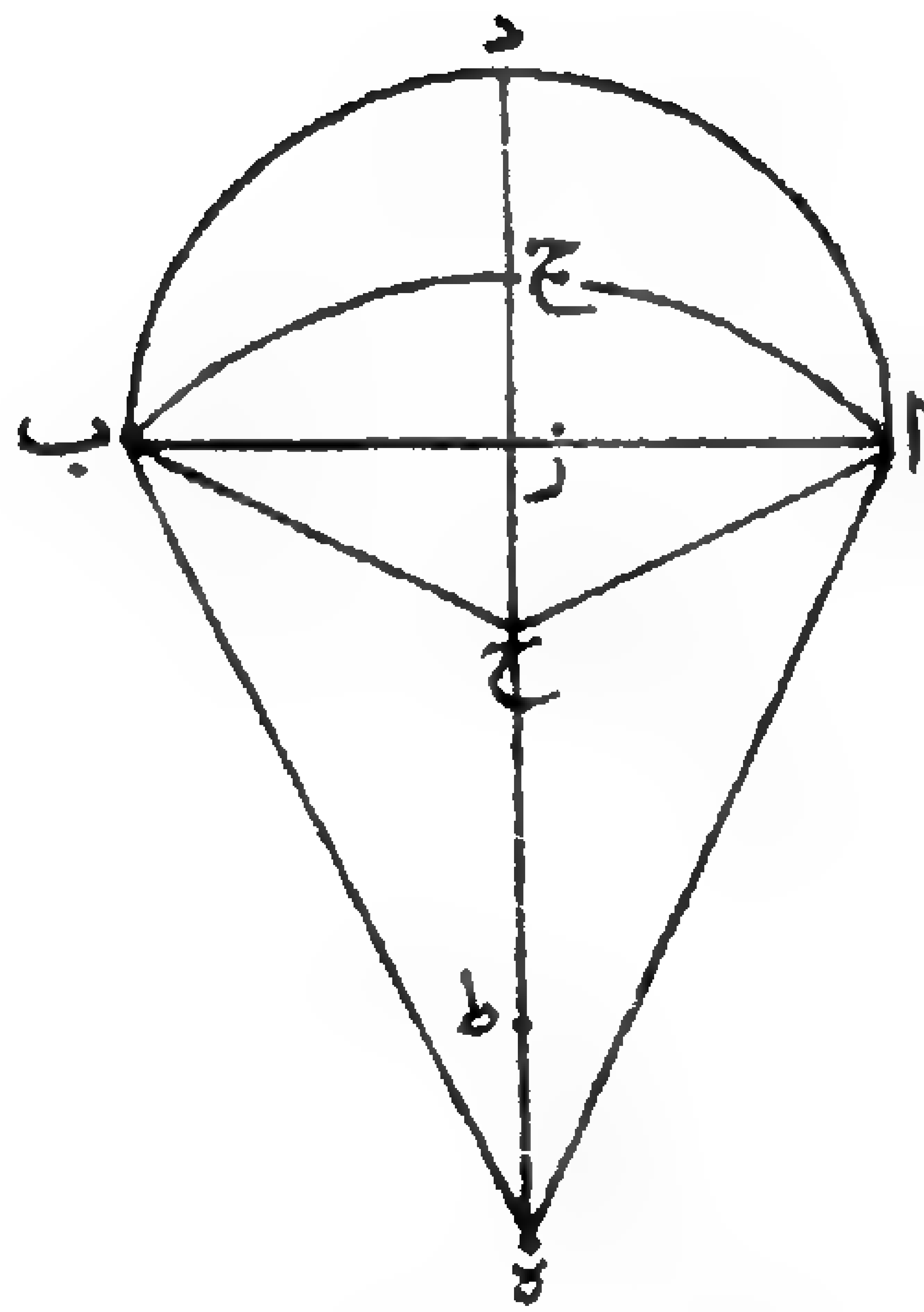
الفصل الثانى (١)

(الف) الجرم الثقيل اذا تحرك فى مائع يعاوق بعضها بعضا ولهذا يعاوق الماء جرم الشيء الثقيل الذى التى فيه ويوهن قوته وثقله بقدر جرمه حتى يخف الثقيل فى الماء بقدر وزن الماء المساوى لجرمه فينقص عن ثقله بقدره وكلما كان الجرم المتحرك اعظم كانت المعاوقة اكثر وتسمى هذه المعاوقة فى ميزان الحكمة الشول (ب) واذا وزن جرم فى الهواء ثم وزن فى كفة الماء فان عموده يشول بقدر وزن الماء الذى يساوى جرم الموزون ولهذا اذا نقص من الصنجات بقدره يعتدل العمود على موازاة سطح الافق (ج) وتختلف قوة حركة الاجرام فى الهواء والماء بسبب اختلاف اشكالها ايضا (د) واذا استقر جرم فى الكفة انما يشول بحسب مقدار جرمه لا بحسب شكله (ه) وقوته فى حركته بحسب شكله لا بجرمه (و) والاجرام الثقال يعاوقها الهواء وهى بذواتها فى الحقيقة اثقل من ثقلها الموجود فى ذلك الهواء (ز) واذا نقلت الى هواء الطف كانت اثقل وعلى خلافه اذا نقلت الى هواء اكثف كانت اخف .

الفصل الثالث (٢)

(الف) كل جرم ثقيل معلوم الوزن لبعد مخصوص من مركز العالم فانه تختلف زنته بحسب اختلاف بعده منه فانه كلما كان ابعد كان اثقل واذا قرب كان اخف ولهذا تكون نسبة الثقل الى الثقل كنسبة البعد الى البعد منه (ب) ان

(١) س وص – فصل ب (٢) س وص – فصل – ج



الشكل الاول
صفحة ٢٥

ميل كل ثقل الى مركز العالم ومسقط حجره من سطح الارض هو مقامه وهما على السهم الذى يخرج من مركز العالم ويمر على المقام المذكور (ج) كل شخصين متساويين قائمين على دائرة عظيمة من دوائر سطح الارض تكون المسافة بين رأسيهما اكثر مما بين قاعدتيهما لأنهما على سهمين خارجين من مركز العالم ويصيران ساقى مثلث رأسه مركز العالم وقاعدته رأساهما واذا وصل مقام الشخصين صار شكل مثلثين متشابهين فاطولهما ساقا اعظمهما قاعدة (د) كل سطح مستو موازٍ للافق فان موقع العمود عليه من مركز العالم هو وسطه واقرب اجزائه الى مركز العالم مثل سطح (اب) ومركز العالم (ه) والعمود على (اب) منه هو (هز) وهو اقصر خط يقع بينهما (ه) كل مائع صب على سطح (اب) فيجتمع (١) عند (ز) داخل سطح (اجب) الكرى من مركز (ه) فاذا زاد حجمه عليه انصب من جوانب (اب) وانما كان ذلك كذلك لأن كل ثقيل مائعا كان اوغيره يقصد من الصعود الى الهبوط ويقف على السواء من مركز العالم ولهذا لا يكون وجه الماء مسطحا بل يكون محدبا كرى الشكل ولهذه العلة من كان فى البحر وكان بالبعد منه منارة فاول مايظهر منها رأسها ثم جعل يظهر ماتحته قليلا قليلا كان مستورا لامحالة دون رأسه فلا ساتر اذا دونه غير حدبة الماء (٢) وكل كرة دحرجت على سطح (اب) فتدحرج وتتقدم وتتأخر ثم تقف على نقطة (ز) بخلاف من ظن انها تتحير وتتحرك دائما (ز) من المائعات فى الاوانى تسع اكثر حجما اذا كانت اقل بعدا من مركز العالم وتسع اقل حجما اذا كانت فى بعد اكثر.

مثاله (٣) آنية (اب ج) على بعد (هز) الابعد والسطح الكرى المار على رأس الآنية من مركز العالم (اج ب) ويسع فيه من المائع ما فى تجويف الآنية وقطعة من سطح الكرة هى ما يحدها سطحا (اج ب) (از ب) وسهمها (زج) واما اذا كان على بعد (طز) الاقرب اذا فرضنا مركز العالم نقطة (ط) وقطعة

(١) س ـ بجمع (٢) س ـ الارض (٣) الشكل الاول

سطح الكرة الحاوية (١) على رأس الآنية (ا د ب) وسهمها (ز د) فيزيد ما في الاناء بفضلة ما بين سطحي كرتين مختلفي البعد عن مركز العالم وذلك ما اردنا ان نذكر.

الباب السادس

في الرسوب والطفو في مسائل السفينة

احكام الاجسام المصمتة والمجوفة في الرسوب في الماء والطفو عليه واثقالها فيه مختلفة بحسب اختلاف احوالها والقول فيه يشتمل على ثلاثة فصول.

الفصل الاول

في احكام الجسم المصمت في الماء

اذا تساوت مساحتا الجسم المصمت والماء معا ثم اتفقا في الزنة او اختلفا فيها (٢) فانا نسمي هذا الماء ماء المثل وثقله ثقل ماء المثل وكان للجرم ايضا ثقل ما فان نسبة ثقله الى ثقل الماء المساوي مساحته لجرمه تكون على ثلاثة اقسام.

احدها — ان يكون ثقلهما متساويين في الوزن فنسمي هذا الجرم مثليا اي ثقله مثل ثقل الماء.

والثاني — ان يكون الجرم اكثر ثقلا من الماء فنسميه راسبا.

والثالث — ان يكون اقل ثقلا منه فنسميه طافيا عليه فالمصمت المثلي اذا القي في الماء فانه يغوص فيه الى ان يتساوى سطحا الماء والجرم المثلي ولا يرسب فيه اكثر من ذلك ولا يصل الى قراره فاذا لا ثقل له فيه والمصمت الراسب اذا القي فيه فيرسب الى قراره وكان ثقله وزنته فيه بقدر فضلة (٣) زنة جرمه على زنة ماء المثل له ونسميه فضلة الراسب فيه واذا القي الجرم الطافي فيه فيرسب بعضه فيه ويأخذ مكانا منه مائوه (٤) من الماء مثل زنة الجرم كله ويبقى منه في الهواء باقية لعلة (٥) القوة الهوائية فيه وهي بمقدار ثقل ماء المثل الا زنة الجرم اي اذا اخذنا

---

(١) س — الحادثة (٢) في م — واختلفا فيها وعلى هامشه — الظاهر او اختلفا فيها
(٣) س — فضل (٤) م — مائوءة (٥) على هامش م — الاظهر لغلبة . زنة

زنة الماء المساوى لجرمه ونقصنا منها زنة الماء الذى زنته زنة الجرم الطافى فتبقى زنة قوتها الهوائية فاذا وضع عليه علاوة وزنها زنة القوة الهوائية فيصير الجرم الطافى بمنزلة الجرم المثلى فيغوص فى الماء الى ان يتساوى سطحاهما .

الفصل الثانى

فى احكام الجرم المجوف فى الماء والرسوب فيه والطفو عليه

ان الجرم المصمت الراسب اذا صير مجوفا يقابل لزنة الماء الذى يسع فى تجويفه زنة ماء التجويف فاذا كان التجويف بقدر ما يأخذ سطحه المماس للماء مكانا زنة ملئه مثل زنة الجرم سواء فحينئذ يتكافأ الجرمان المجوف والماء واريد بالتكافؤ ههنا بلوغ الماء حروف المجوف سواء اى يصير سطحاهما مطبقين ونسميه السطح المكافى للماء وللتجويف التجويف المكافى فالتجويف اذا كان اقل من التكافؤ فان الجرم يرسب فيه واذا كان اكثر فيطفو عليه بالقوة الهوائية فى حد التجويف ومعرفة حد التكافؤ فى الراسب اذا كانت زنة ماء التجويف مثل زنة فضلة الراسب على زنة ماء المثل سواء فهذا التجويف يكافىء ويطفو عليه فاذا نقص التجويف عن هذا الحد رسب فيه واذا زاد عليه فيطفو ومعرفة مقدار التكافؤ من التجويف الزائد ان ينقص من زنة ماء التجويف زنة الجرم (١) المجوف فيبقى وزن الماء الذى بقدره يحصل التكافؤ ايضا والجرم المثلى اذا صير مجوفا اى مقدار كان فانه يطفو عليه فاذا ملىء تجويفه يتكافى سطحاهما ولا يختلف حكمه بزيادة التجويف ونقصانه والجرم الطافى لا يرسب فيه وان ملىء تجويفه ويرتفع وجه الماء الداخل عن خارجه بقدر زيادة القوة الهوائية فيه ولا تستوى السطوح الثلاثة الا بثقل الخارج عنها (٢) .

الفصل الثالث

فى الغرق بالاثقال

احكام الاثقال التى توضع فى التجويف او على الجرم المصمت الطافى

---

(١) على هامش م — صوابه — زنة فضلة الجرم (٢) م — عنهما .

خارجة عن حكم دخول الماء فى تجويفه لأن فى الراسب المجوف اذا زاد الثقل على حد التكافؤ فالجرم يغرق فيه وكذلك فى تجويف المثلى اذا زاد الثقل على مقدار زنة ملء التجويف يغرق ايضا وفى الطافى كالسفينة اذا كان الثقل مثل زنة ملء التجويف وزنة قوتها الهوائية معا سواء تتساوى السطوح الثلاثة وتتكافأ فاذا زاد الثقل على ذلك رسب الى قراره وكذلك حكم المصمت الطافى اذا زاد الثقل على ثقل علاوته واذا ركب على الجسم المصمت الراسب جسم طاف وكانت قوة الهوائية فيه مثل قوة رسوبه فيصيران بمنزلة الجسم المثلى فيغوص فى الماء ويتكافأ ولا يرسب الى قراره واذا كانت الفضلة لاحد الجانبين فيصير مثل ما ذكرناه .

تمت المقدمات الطبيعية فى الثقل والخفة (ولله الحمد والمنة ــ ١) .

الباب السابع

في صنعة مقياس المائعات فى الثقل والخفة والعمل به للحكيم قوتس الرومى .

قد تبين مما تقدم من المسائل وما يأتى بعده من أمر نسب اثقال الاجرام ان نسبة حجم جرم كل ثقيل الى حجم جرم آخر ثقيل على التوالى اذا استوى وزنهما فى الهواء كنسبة الثقل الى الثقل على خلاف التوالى فى الماء واذا صارت هذه المقدمة مسلمة فنستخرج بقوتها آلة تبين لنا نسب زنة جميع الرطوبات بعضها الى بعض بأهون سعى اذا استوت اجرامها فى الحجم حكما وقدر خفتها بعضها عند بعض وينفع جدا فى الاشياء التى تصلح لصحة ابدان الناس من غير استعمال صنجات وميزان فنذكر فيه تقديرها والتخطيط عليها واستخراج قانون لوضع الحساب والحروف عليها والعمل بها والبرهان على ذلك وهو يشتمل على ستة فصول .

الفصل الاول فى تقدير الآلة

ان طول هذه الآلة التى شكلها شكل اسطوانة مقدار نصف ذراع اليد

---

(١) من م

عرضه

وعرضه قدر عرض اصبعين او اقل منه وهى من نحاس مجوفة غير مصمتة مخروطة بالشهر اخف ما يكون منه ولها قاعدتان من الطرفين جميعا شبيهان (١) بدفين خفيفين وقد هندمت عليه بالشهر على احكم مايكون من العمل وفى سطح احدى القاعدتين الداخل (٢) رصاص قد خرط معه بالشهر شكله شكل صنوبرى وقاعدته ذلك الدف بعينه حتى اذ وضعت الآلة فى رطوبة فى حوض او اناء قامت عليه قياما منتصبا ولا يميل الى جانب .

الفصل الثانى

فى التخطيط عليها

فنخرج اولا خطا فى طول الاسطوانة كلها ونوضعها عليه (س ا ب) وليبق فى اعلى الاناء فوق هذا الخط شيءٌ يسير مقدار سدس قامتها او اقل مما يلى (س ع) على قاعدة (ا س ـ ٣) ونخرج خطوطا اخر موازية لخط (ا ب) وهو (خط ـ ٤ ـ هز) (وم) (ح ط) اخراجا الى حد نذكره وننصف خط (ا ب) على (ك) ونجعل كل واحد من خطوط (مد) (نز) (لط) مثل (كا ـ ٥) ونضع على نقطة (ك م) (ن ل) مسطرة مقوسة على بسط حدبة الاسطوانة ونخط عليها دائرة وكذلك على نقط (ا ـ ج ـ ه ـ و ح) دائرة (ا ج ه ح) ونسميها خط الاستواء للاعتدال وما فوقه هو جانب اخف الاثقل وما تحتها جانب الاثقل منها ثم نقسم خط (ا ب) بعشرة اقسام للجمل ونجيز على نقط الاقسام قسيا على خطى (هز) و(ا ب) ونقسم ما بين كل قسمين بعشرة اقسام من خط (دز) فنقسم خط (هز) بمائة قسم اقساما متساوية نفصل بينها و بين خط (هج) قسيا صغارا متساوية الابعاد فتكون موازية لدائرتى القاعدتين ولمكتب فى السطوح التى فيما بين خطى (اب ـ هج ـ ٦) حروف الجمل مبتدئا من عند (ب) نحو (ا ف) ونسميها

---

(١) س ـ مشبهتان (٢) ص ـ الداخلة (٣) على هامش م ـ صوابه (ع س)
(٤) فى م ـ وهو خطه ـ كذا (٥) وعلى هامش ـ م الاصوب (ك ب) كما هو الظاهر (٦) على هامش م ـ صوابه ـ ج د كما فى صورة مقياس المائعات .

سطر العدد المستوى .

الفصل الثالث

فى استخراج حساب القانون ووضع اجزاء القياس على الآلة .

فلنبين الآن كيف يوجد جميع الاعداد التى تدل على اوزان الرطوبات ونفرض اولا اناء موهوما مطافا مثل الدورق يسع فيه من الماء خاصة مائة مثقل اومائة درهم اواستارا وغيرها للحوالة اليه وجعلنا قامة الآلة مائة عدد لحساب الماء خاصة فاذا اردنا تركيب الجدول ووضع اجزاء القياس فيه ضربنا المائة فى المائة فيصير عشرة آلاف حفظناه وهو المال المقسوم ابدا فاذا اردنا حصة جزء جزء من سطر العدد المثبت على الآلة فانا نأخذ ذلك الجزء من سطر العدد ونقسم عليه عشرة آلاف ابدا ونثبت الخارج من القسمة بازاء ذلك الجزء فى الجدول من الاجزاء وكسورها فما كان من سطر العدد دون المائة فهو حساب الرطوبة التى هى اثقل من الماء وبرهان هذا الحساب يأتى بعده ويشير اليه ابوالريحان فى رسالته اشارة والفضاء الذى فوق خط الاستواء ومن سطرى العدد ما هو فوق المائة فهو للرطوبة التى هى اخف من الماء نحو الدهن اوما شاكله وقد اكتفينا من سطور العدد فيما بين (ن) الى (ق) اذ لا نحتاج فى هذه الآلة الى ما هو اكثر واقل منهما وهذه صورة جدول القانون ( ) .

واذا اردنا اثبات اجزاء القياس على الآلة فانا نرسم بازاء كل جزء من اجزاء سطر عدد الآلة التى هى من (الف) الى (قك) ما يخصها من الجدول على خط (هز) آحاد الاجزاء وعلى خط (وم) خمساتها وعشراتها ونصل فيما بينها كما ذكرناه بالمسطرة المنحنية (٢) من (ق) الى (ن) ونبتدئ بوضع حروف الجمل من جانب (ب) نحو (الف) فما وقع منها فوق خط الاعتدال فهو مقدار الرطوبة الخفيفة وما تحته فهو علامة الرطوبة الثقيلة مضافتان الى ثقل الماء .

---

(١) الشكل الثانى من جدول حساب القانون (٢) س ـ المنجية ـ كذا .

جدول حساب القانون

سطر العدد	اجزاء	دقائق	سطر العدد	اجزاء	دقائق
في قط	ص صا	ند مه	ف عط	قكه قكر	له
فح قز	صب صبج	له كر	عح عز	قكح قكط	ب نج
قو قه	صد صه	كا لو	عو عه	قلا قلج	لو ك
قد قج	صو صز	ب ط	عد عج	قلد قلز	ح ا
قب قا	صح صط	و ج	عب عا	قلح قم	ند نا
ق صط	ف قا	ه ب	ع سط	قمب قمد	نا ند
صح صز	قب قج	ه ح	سح سز	قمز قمط	ج ه
صو صه	قد قه	ما ه	سو سه	قنا قنج	ل نا
صد صج	قو قز	كا لا	سد سج	قنو قنج	لو مد
صب صا	قح قط	مب ند	سب سا	قسا قسج	ك ع
ص قط	قيا قيب	ر كا	س نط	قسو قسط	مر ل
فح فز	قيج قيد	لر نج	نح نز	قعب قعه	له كو
فو فه	قيو قيز	ب لط	نو نه	قعح قفا	لد ن
فد فج	قيط قك	ج ل	ند نج	قفه قفح	ا مر
فب فا	قكا قكج	تركح	نب نا	قصب قصو	ك ه
			ن	سرح	ح

الشكل الثاني صفحة ٣٠

صورة مقياس المائعات

سطح العدد صاعدا	شعيرات المقياس نازلا	نقوليس الرومي

خط الاستواء للاعتدال

الشكل الثالث صفحة ٣١

الفصل الرابع

فى تعيين مقدار زنة الرصاص

ويحتاج ان يكون مقدار الرصاص الذى ذكرناه الشبيهة (١) بالصنوبرة الذى (٢) قاعدة (ز ط) على سطحها اذا دخل مقدارا اذا وضع ميزان الرطوبة فى الماء وقف عليه وقوفا مستويا ورسب من غير ان تتحرك الرطوبة ولا الميزان حتى يصل الى خط الاستواء للاعتدال الذى عليه وزنه المفروض كما فى مثالنا للماء (ق) ونستعمل فى ذلك التجربة فاما ان نزيد فى الرصاص او ينقص منه حتى يقف على ما قلنا ويجعل النقصان او الزيادة مخروطا بالشهر حتى يكون السهم الذى يتوهم الاسطوانة مستويا موزونا فاذا استوى سطح الماء مع خط الاستواء فقد تمت الآلة وهذا الغرض للرصاص يختص بماء نهر بلد او واد معروف نحو جيحون او الفرات او غيرهما لقياس سائر المياه اليه خفة وثقلا ويمكن ان يحول من ماء الى ماء آخر بتغير ثقل الرصاص ورصده فليحفظ هذا (٣) .

الفصل الخامس

فى معرفة العمل بها

وهذه الآلة اذا طرحت فى شىء من الرطوبات غير جامد يمكنها ان تغوص فيه بلا مانع وان يحاذيها منتصبة غير مائلة دلت على وزن تلك الرطوبة بالشىء المرسوم من اجزاء القياس وهى الاجزاء المختلفة المطاوبة على الخط الذى يعرض ان يكون مع بسيط الرطوبة ان عرض ان يكون الخط عليه اوبالقرب منه ويحفظ عددها الموجود ونقول ان ملء الدورق الموهوم من تلك الرطوبة زنتها مثل العدد المحفوظ مقيسة الى المائة التى هى زنة مقدار

---

(١) ص ــ المشبهه (٢) على هامش م ــ الظ هى ــ عند (٣) الشكل الثالث فى صورة مقياس المايعات

الماء الذى (١) يسع فيها (٢) وعلى هذا اذا قسنا ماء بلد آخر اليه فيظهر الطفهما واخفهما وزنا ان اتفق سطح ماء على اقل من (ق) فذلك الماء الطف من ماء النهر المخصوص وان كان اكثر منه اى فى جانب الاثقل فهو اثقل بقدر الشعيرات نسبة الى المائة وان اشتبه علينا عدد الشعيرات فلايشتبه علينا سطر العدد لتساوى اعداده قسمنا على متاقى الماء منه ابدا عشرة آلاف فما خرج من القسمة فهو عدد الشعيرات المطلوبة وذلك ما اردنا ان نذكر .

الفصل السادس

فى البرهان على ما ذكرناه

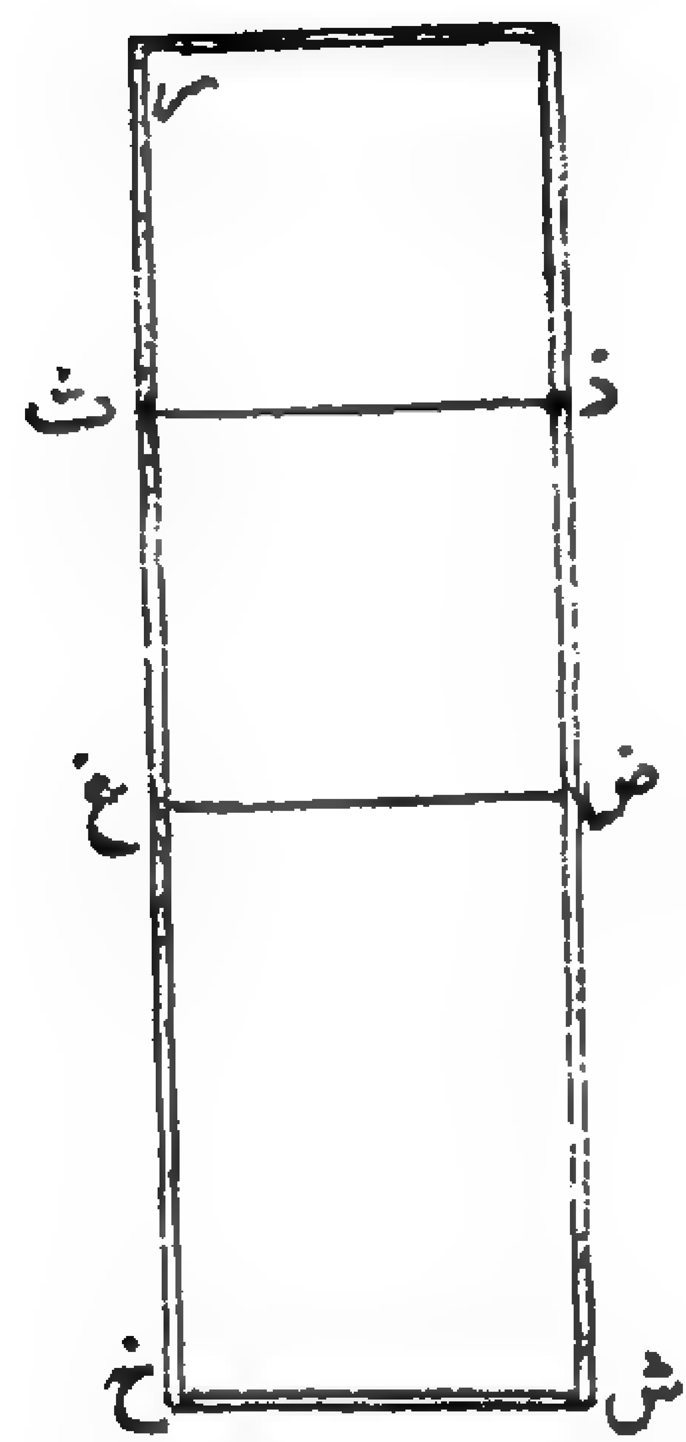
تجعل (٣) الاسطوانة (رش) ولتوضع على شىء من الرطوبات تنحدر فيها على استواء وانتصاب حتى يصل الى خط (ثذ) واما فى الرطوبة الكثيرة الثقل فلينحدر حتى يصل الى (غض) فيكون كل واحد من خطى (ثذ ــ غض) خطين محيطين بدائرتين متوازيتين وموازيتين لقاعدتى الاسطوانة فيكون على بسيط الرطوبة .

فاقول ان نسبة خط (غخ) الى ضلع (خث) كنسبة وزن الرطوبة الخفيفة الى وزن الرطوبة الثقيلة فلأن نسبة خط (غخ) الى خط (خث) كنسبة اسطوانه (غش) الى اسطوانة (ثش) ونسبة الرطوبة الخفيفة التى ترتفع يغرقها (غش) المساوية لعظم الاسطوانة الى المساوية فى عظمها لاسطوانه (ثش) التى هى اثقل لأن كل واحد منهما مساو لثقل اسطوانة (رش) كلها وقد بين ذلك ارشميدس فى المقالة الاولى من كتابه فى حمل الاشياء بعضها بعضا ونسبة (غخ) الى (خث) كنسبة وزن الرطوبة التى مقدارها مثل اسطوانة (ثش) من الرطوبة الخفيفة الى وزن الرطوبة المساوية لاسطوانة (غش) بعينها من الرطوبة الثقيلة وذلك ما اردنا ان نبين .

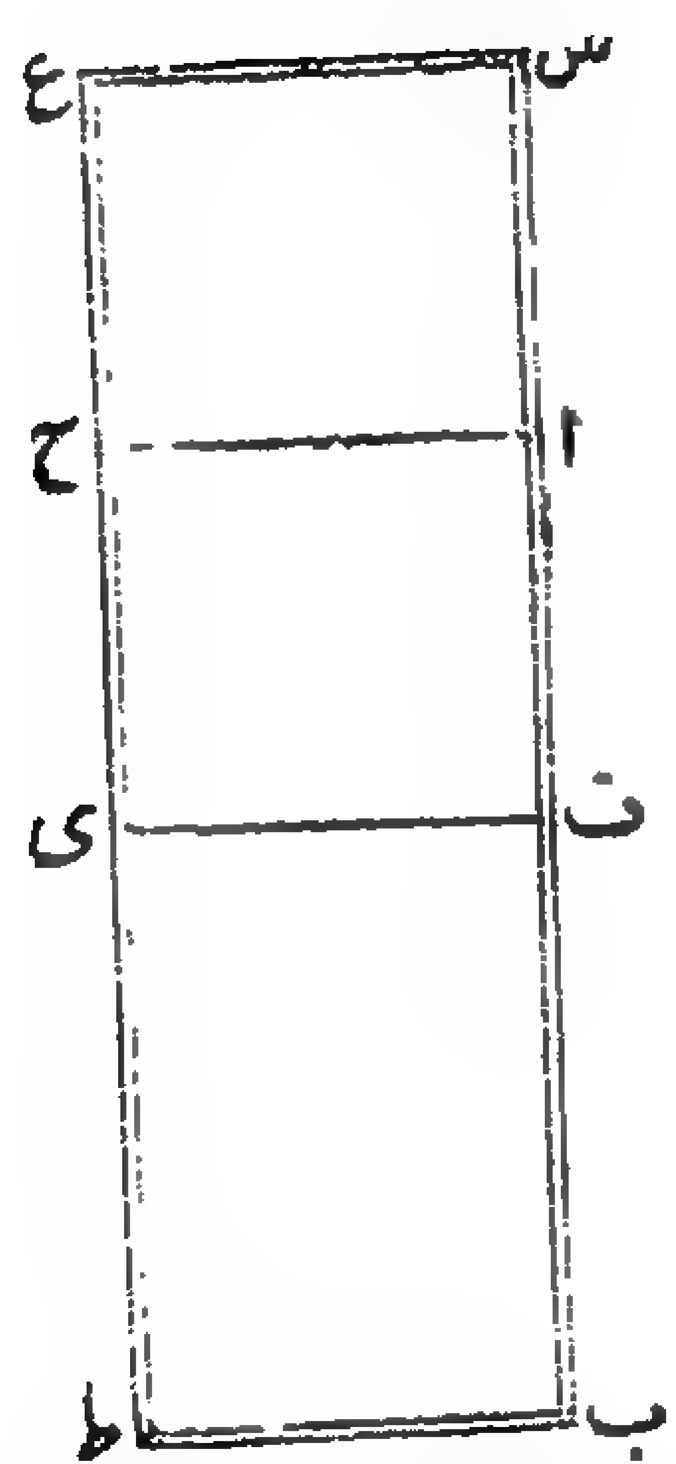
---

(١) م – التى (٢) بها مش م – اقول وقسمة هذه الاجزاء غلط جدا

(٣) الشكل الرابع



الشكل الرابع صفحة ٣٢



الشكل الخامس صفحة ٣٣

واذا قد تبين هذا فانا نرجع الى صور الآلة ونقول ان وضع ميزان(١) رطوبة (سط) فى شىء من الرطوبات وضعا مستويا غير مائل ورسب حتى يصل الى خط (اح) فان وزن دورق من تلك الرطوبة بمقدار اجزاء خط (اح) وكذلك اذا رسب فى رطوبة اثقل حتى يقف على خط (فى) فوزنها بمقدار اجزاء خط (فى) فنسبة خط (اب) الى خط (يف) هى كما بينا قبل نسبة وزن الرطوبة التى يرسب فيها ميزان الرطوبة الى خط (فى) الى وزن الرطوبة التى يرسب فيها الى خط (اج) فنسبة وزن الرطوبة التى يرسب فيها الميزان الى خط (اح) (٢) كنسبة العدد الذى على خط (فى) الى العدد الذى على خط (اح) والعدد الذى على خط (فى) هو وزن الدورق المطلوب (٣) من الرطوبة التى يرسب فيها ميزان الرطوبة الى خط (فى) والعدد المرسوم على خط (اح) هو وزن الدورق المفروض مائة من الرطوبة التى يرسب فيها ميزان الرطوبة الى (اح) وذلك ما اردنا ان نبين . تم باب مقياس المائعات وتمت المقالة الاولى لفوقس الرومى ولله الحمد .

المقالة الثانية

فى اختلاف اسباب الوزن وصنعة الميزان والقفان وارقامه وابوابه وهى تشتمل على قسمين .

القسم الاول منهما

وهو باب مفرد فى صفة الوزن واختلافه لثابت بن قرة

قال ثابت ان فى امر الوزن وكيف يستوى اذا استوى وما الاسباب التى توجب اختلافه اذا اختلف موضعا للفكر والتعجب لكثرة غرائب ذلك وغوامضه وذلك انه يفرض فى امر الوزن ومقاومة الاجرام فيه بعضها بعضا

---

(١) الشكل الخامس (٢) بهامش – م – صوابه – الى وزن الرطوبة التى يرسب فيها الميزان الى خط ف ى (٣) بهامش م – الاظهر المفروض .

امور خفية الاسباب منكر ظاهرها اذا قيلت ووضعت حتى اذا امتحنت وجدت صحيحة صادقة مثل امر القرسطون الذى هو من اشهرها فانه لو قيل لاحد ممن لم يره انه يعلق به فى احد طرفيه جرم قليل الوزن فيقاوم جرما يكون وزنه اضعافا كثيرة لوزنه لانكر ذلك ولم يقبله ما لم يمتحنه فاذا امتحنه وجده حقا صحيحا فسكنت نفسه الى ذلك وقبلته وانصرفت عن الانكار له الى التعجب منه .

فاردت ان اصف كيف الحال فيها وكيف يختلف بها الوزن فيما بين اشياء متساوية الثقل ويستوى فيما بين اشياء مختلفة الثقل ومتى يعرض ذلك وباى الاسباب من اسبابه القريبة التى يمكن ان يمتحن ويوقف عليها بالمشاهدة تعرف صحتها

فاما الاسباب القصوى البعيدة الموجبة لذلك مما لا يعلمه الا من قد امعن فى علم الهندسة وعلم الطبائع فانى عدلت عن ذكرها فى كلامى هذا وقد جعلت اصل كلامى فى ذلك واوله صفة امر الموازين المستعملة الا انى اضفت الى ذلك ذكر الشرائط التى يحتاج الى اشتراطها فيها ووصفتها صفة تؤدى وتسوق الى تلك الاشياء الخفية التى قصدت لذكرها .

فنقول ان من الامر البين ان كل عمود مستقيم مستوى الغلظ يكون كله من جوهر واحد مستوى الثقل فى جميع اجزائه فانه اذ اقسم بنصفين وجعل موقع المنصف محورا اما بان يعلق بموضع المنصف منه بمعلاق واما بان يجعل تحته شئ يحمله اعتدل ذلك العمود فقام على وزن مستو لا يميل به الى احد الجانبين وان علق حينئذ بطرفيه شيئان متساويا الوزن اعتدل العمود ايضا ولم يمل وكذلك ان علق الشيئان فيما دون الطرفين بعد ان يكونا على بعدين متساويين من الوسط فان العمود يعتدل اذا كانا متساويى الوزن فان كان احدهما اثقل من الآخر مال العمود ترجح الى جهة الشئ الاثقل ولم يزل الامر كما وصفنا ولم يتغير كيف ما نقل واينما جعل الميزان وكل ذلك على ان يكون جانبا الميزان جميعا فى الهواء او فى الماء او فى رطوبة واحدة بعينها غير الماء وعلى ان تكون

كفتا الميزان ومعاليقهما وما فيهما من الشيء الموزون وما به يوزن من الصنجات اوغيرها من جوهر واحد من حديد او نحاس او ما اشبههما فاما ان خالف الآخر شيئا من الشرائط التى اشترطنا فان الوزن يختلف فى حال من الاحوال ان استوى فى حالة اخرى وهذه الاشياء التى اشترطنا بعضها بينة معروفة السبب(١) مستغنية عن الفحص مثل قولنا فى الحاجة الى استواء جانبى العمود والميزان فى الغلظ والجوهر وبعضها يحتاج الى شرح وهى اربعة شروط .

احدها — قولنا ان يكون جانبا العمود فى الهواء جميعا اوفى الماء جميعا او فى رطوبة واحدة بعينها .

والثانى — ان يكون الجانبان جميعا وما فيهما من الثقل من جوهر واحد .

والثالث — ان يكون موضع المحور وتعليق العمود فى وسط عمود الميزان نفسه فيستوى طول ما عن جنبتيه منه .

والرابع — ان يكون العمود مستويا مستقيما غير معوج فان نحن غيرنا شيئا من هذه الشرائط تغير شئ من امر الوزن فى حال من الاحوال .

الفصل الاول منه

وذلك انا ان لم نلزم الشرط الاول وحده فقومنا الميزان وهو فى الهواء حتى اعتدل ثم حدرنا بعد ذلك احدى كفتيه فى الماء فغرقت وخليناها فيه وبقيت الاخرى معلقة فى الهواء رجحت الكفة التى فى الهواء .

وايضا فانه ان جعلت احدى الكفتين فى ماء والاخرى فى دهن او زيت وخلينا رجحت الكفة التى فى الدهن او الزيت واما ان جعلت احداها فى ماء والاخرى فى طلاء او مرى فان التى فى الماء ترجح .

وبالجملة متى كان الجانبان والشيئان الموزونان احدهما بحذاء الآخر من جوهر واحد واعتدل بهما الميزان فى الهواء ثم جعلت الكفتان بما فيهما منهما فى شيئين احدهما اخف من الآخر اما فى هواء ورطوبة واما فى رطوبتين مختلفتين ترجح الجانب الذى يكون فى الشئ الاخف منهما وسبب ذلك ان

(١) س — النسب

كل جسم فان وزنه فى الماء اخف من وزنه فى الهواء ووزنه فى الرطوبة التى هى أثقل اخف من وزنه فى غيرها فاما ان غرقت الكفتان جميعا فى ماء واحد اوفى رطوبة واحدة بعينها غيره فان الميزان يستوى ويعتدل كما استوى واعتدل فى الهواء اذا كان الشيئان المتوازنان متشابهى الجوهرين ولهذه الاسباب التى اشترطنا الاول من الشروط الاربعة فقلنا انه يحتاج ان يكون الجانبان جميعا فى الهواء اوفى شئ واحد متشابه الاجزاء .

الفصل الثانى منه

واما متى ما فعل ذلك الا انه قد خولف الشرط الثانى بجعل فى احدى الكفتين جوهر يخالف الجوهر الذى فى الكفة الاخرى وكان مثلا فى احدى الكفتين ذهب وفى الاخرى صنجات حديدا ونحاس او كانت الكفتان انفسهما مختلفتين فى الجوهر واعتدل وزنهما فى الهواء فانه ان حدرت الكفتان جميعا فى الماء فان احدى الجانبين يرجح حينئذ وهو الجانب الذى فيه الذهب ولا يعتدل حتى يزاد فى الصنجات فان رفعا الى الهواء بعد اعتدالهما فى الماء رجحت الصنجات على الذهب وكذلك ايضا يعرض (١) اذا كان الموزون فضة والصنجات نحاسا فاما ان كانت الصنجات حديدا والموزون حجارة او حصى واعتدلا فى الهواء ثم نقلا الى الماء فان الجانب الذى فيه الصنجات يصير ارجح .

وبالجملة فانه اذا اعتدل الوزن فى الهواء من شيئين احدهما اخف جوهرا ثم نقلا الى الماء رجح الذى جوهره اثقل فان كان الوزن انما استوى فى الماء ثم نقل الى الهواء رجح الذى جوهره اخف وكذلك ان نقل من رطوبة الى رطوبة اخف منها فنقل من الماء مثلا الى الزيت فاما ان نقل من رطوبة اخف الى رطوبة اثقل فانه يعرض (١) حينئذ ذلك وقد يعلم مما وصفنا انه قد يمكن ان يكون احد الشيئين اللذين فى كفتى الميزان فى الهواء اثقل حتى اذا احدرا جميعا الى الماء اعتدل الوزن او صار اخف وانقص وسبب جميع هذه الاشياء التى ذكرت اخيرا يرجع الى ان كل جسمين احدهما اثقل من الآخر فهو فى الماء اثقل وزنا

(١) س ـ يعوض .

من ذلك الآخر وان كان قد ساواه فى الهواء فلما كان الذهب والفضة اثقل جوهرا من النحاس والحديد من الحجارة ومن الحصى عرض ما وصفنا وعلى هذا المثال يفهم الامر فيما يعرض من الاثقال فى سائر الرطوبات والجواهر فقد ذكرنا ما تحدثه مخالفة شرطين من الشروط التى اشترطنا .

الفصل الثالث منه

فلنذكر الآن مايعرض (١) متى خالفنا الشرط الثالث وهو ان يكون عمود الميزان معلقا بوسطه والمحور فى النصف منه فنقول ان ذلك اذا خولف فيصير احد الشيئين اقرب الى الوسط من صاحبه واستوى الامر من سائر الوجوه فان الوزن يختلف ويرجح الشئ الذى موضع العلاقة اوالمحور منه ابعد اذا كانا متساويى الوزن فان علق العمود بوسطه ولم يعلق الثقلان جميعا بطرفى العمود لكن يعلق احدهما فى الطرف والآخر فى النصف مابين الطرف والوسط من الجهة الاخرى لم يعتدل حتى يعلق به ضعف ما علق فى الطرف الآخر وان علق احدهما فى الطرف والآخر فى الثلث مما بين الطرف والوسط لم يعتدل حتى يعلق به ثلاثة امثال ما فى الطرف الآخر وعلى هذا الحساب يقتدر (٢) الانسان ان يحسب فيعلم فى موضع موضع من العمود كم يعلق فيعادل ماعلق بالجانب الآخر وسبب ذلك كله البعد والقرب من الوسط فهو ابدا يحتاج ان يعلق به شئ يكون قدره من صاحبه اذا حسب كقدر بعد صاحبه من الوسط عند بعده هو من الوسط وعلى هذا يجرى امر القفان وغيره مما له محور يدور عليه فقد ذكرنا امر الشرط الثالث .

الفصل الرابع منه

واما الشرط الرابع اذا خولف وهو استقامة العمود واستواؤه فيعرض منه ما اصف اذا كان عمود مستو من طرفه الى طرفه ثم جعل عند احد طرفيه عطفه على زاوية قائمة الى فوق سواء اوالى اسفل اوالى احدى جهات الاخر

---

(١) س ــ يفرض ــ (٢) س ــ يقدر

كما يدور الا انه انعطاف لا يميل نحو الوسط او الى خلاف الوسط وعلق الشيء الذى يوزن بطرف الانعطاف فان الوزن يبقى على حاله كأن لو علق بالعمود المستوى فلا يتغير اذا احتسب بوزن القطعة المنعطفة معه فاما ان مال انعطافه نحو الوسط فانه يصير ما يعلق بطرفه انقص وان مال الى خلاف الوسط صير ما يعلق به ارجح وايضا فانه متى كان العمود معلقا بوسطه الا ان فيه كسرة عند وسطه وشبه زاوية فاقيم احد نصفيه على اعتدال واستواء وعدل النصف الآخر فاعوج الى جانب او الى فوق او الى اسفل فان الشيء الذى يعلق بطرف الجانب الذى تداقيم على استواء يكون ارجح من الذى يعلق بالجانب الآخر واما كم تعلق به حينئذ فيعتدل فانه يحسب ويعلم من جهة لا حاجة بنا الى وصفها فى هذا الموضع وقد يجوز ان تجتمع خلافات من وجهين من الوجوه التى اشترطنا .

احدهما يوجب نقصانا والآخر يوجب زيادة ويعتدل الوزن مثل ان يكون احد جانبى العمود اقصر من الآخر فيوجب فى ذلك نقصانا ما ويكون الجانب الاقصر قد اقيم على استواء واعتدال والآخر على اعوجاج فيوجب ذلك للاقصر رجحانا مساويا لذلك النقصان فيعتدل الوزن فهذا ما يقرب مأخذه ويسهل فهمه من هذا الفن وقد يحوج ذلك الى امور اخر كثيرة هى الطف وادق من ذلك مما لم اقصده للاطالة فيه .

الفصل الخامس

كل مسافتين يقطعهما متحركان فى زمانين متساويين فان نسبة احدى المسافتين الى الاخرى كنسبة قوة المتحرك فى المسافة المنسوبة الى قوة المتحرك الآخر وهذه مقدمة بينة بنفسها مقبولة كل قول ثابت .

القسم الثانى منها

فى مراكز الاثقال وصنعة القفان للظفر الاسفزارى

اربعة ابواب

الباب الاول

فى بيان مقدمات مراكز الاثقال

ان كل جرم ثقيل انما يقصد قصد نقطة واحدة من العالم وهى مركز الكل ما لم يمنعه مانع نيعتاق به ويندعم عليه ثم ذلك الجرم المخلى سبيله اذا بلغ مركز الكل فيماس بمركز نفسه مركز الكل فلو زاحمه جرم آخر ثقيل ما لم يكن بد من ان يقصد كل واحد منهما مركز الكل ويمتنع حصولهما معا هناك لاستحالة تداخل الاجسام فلما كان كل واحد منهما قاصدا ولما يعوقه الآخر عنه ومانعا للآخر عما يقصده بطبعه حصل بينهما من طباعهما تمانع وتدافع لا يتوهم ارتفاعه لصدوره عن الطبيعة فاذا انضاف احد هذين الثقلين الى الآخر واندعم عليه صارا جميعا بمثابة جرم واحد ثقيل له مركز واحد فيقصد ذلك المركز الحاصل من اجتماعهما نحو مركز الكل ويستولى عليه فيحصل هناك تنحى المركزين المختصين بالجرمين الثقيلين عن مركز الكل فيبعدان عنه وتكون نسبة احد البعدين الى الآخر كنسبة احد الثقلين الى الآخر بالتكافؤ وانما صار وجود هذه النسبة المتكافئة علة لاستقرار الجرمين لأن مركز كل واحد من الثقلين انما يقصد مركز الكل بقدر قوته فبقدر فضل قوة الاثقل على الاخف يكون بعد الاخف عن المركز الذى يقصد له .

واما القول بان كل واحد من الجرمين الثقيلين بعد الانضمام حاصله هل هو فى مكانه الطبيعى او نقطة واحدة بعد الانضمام حاصلة فى طبيعى مكانها فقط وماسوى تلك النقطة فى مكان غريب مقسور فمن حق غير هذا الموضع بل من حق غير هذه الصناعة ولعل الشروع فيه والبحث عنه من صناعة هى اجل واشرف مما نحن بصدده فتركناه للموضع اللاحق به ولم نبدد النظام بذكره ومن اجل انه يمكن ان تقع هذه المقالة الى بعض من لم يتدرب بالمقايسات الرياضية فيستبعد ما قلناه من رفع العالم بالوهم ويخيله جرمين ثقيلين فى فضاء لا متمكن فيه اذ لم يتعود رفع الموجود ووضع المعدوم بتوهم فيتعذر عليه توهمه والوصول

اليه فكان غرضنا عموم النفع وشمول الفائدة اشرنا اليه بمثال محسوس يتعرف به كيفية ما نقول فانه يمكنه ان يعلم ما يريد البيان عنه بأن ياخذ نصف السطح كرة مستوية وليكن ذلك شبه السطح الداخل من الفنجانة اذا استحكمت استدارتها اوغيرها من الاوانى الحاوية لما اشترطنا ويخرج من مركز العالم الى مركزه سهما مطلقا ويدحرج منه (١) جرمين مدورين اما معا واما متسابقين فيرى ما اخبرناه عيانا من مبادرة الواحد منهما مركزه من مركز ثقل الطاس اذا كان مخلى سربه واندفاعه بمركزه عن مركز الطاس اذا كان منزاحما بصاحبه واذا دحرج فيها واحدة فيوجد مركز ثقله على السهم الذى يمر على مركز الطاس عند استقراره ما دام سبيله مخلى، صورة الفنجانات الثلاث (٢)

واذا دحرج فيه ثقلان متساويان فكل واحد منهما يقصد السهم بمركز نفسه ويدفع مركز صاحبه وتكون نقطة (٣) التماس على السهم وبعدا مركزيهما عنه بقدر نصف قطر كل واحد منهما وذلك لأن المركز الحاصل من اجتماع الثقلين يقسم الخط الواصل بين مركزى الثقلين بقسمين متساويين لتكافؤ النسبة كما ذكرنا واذا كان الجرمان مختلفين فيكون مركز كل واحد منهما دافعا للآخر عن السهم بقدر ثقله وينقسم الخط الواصل بين مركزى الثقلين على نسبة التكافؤ لأن نسبة الثقل الى الثقل كنسبة البعد الى البعد على التكافؤ وهذان الثقلان لايزالان متحركين الى ان تحصل هذه النسبة والمكافأة وهذا التقاطع على الشريطة التى ذكرناها فحينئذ يستقران فى الموضع الذى تقتضيه الطبيعة .

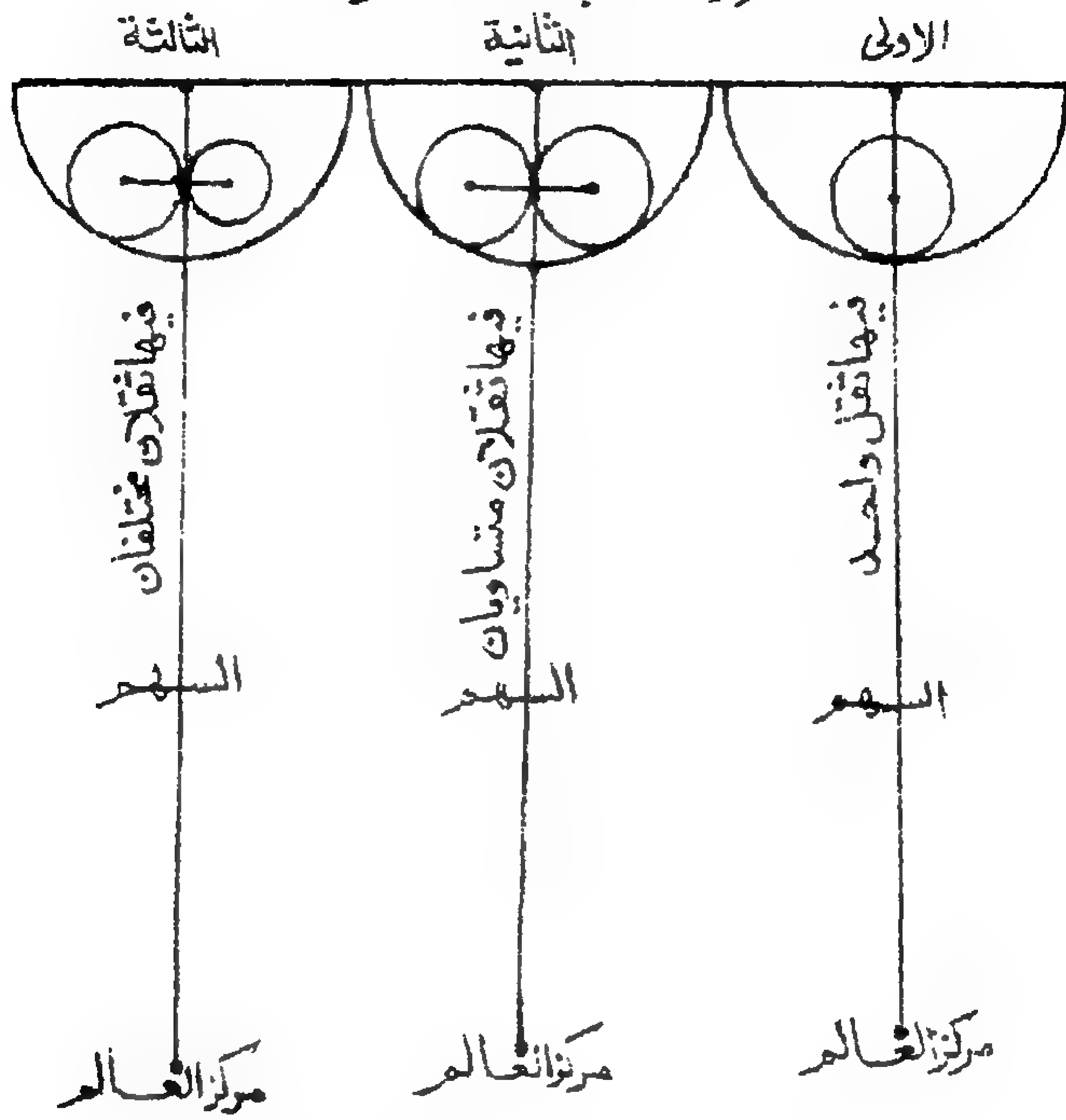
فصل

وان رغب احد عن استعمال هذا المثال امكنه ان يشاهد صحة ما قلناه على وجه آخر وهو انا نفرض نقطة فى الهواء ونخرج اليها السهم ونقيم عليه عند سطح الافق فكل جرم ثقيل خلى عند النقطة الهوائية فانه يتحرك على السهم ويقف

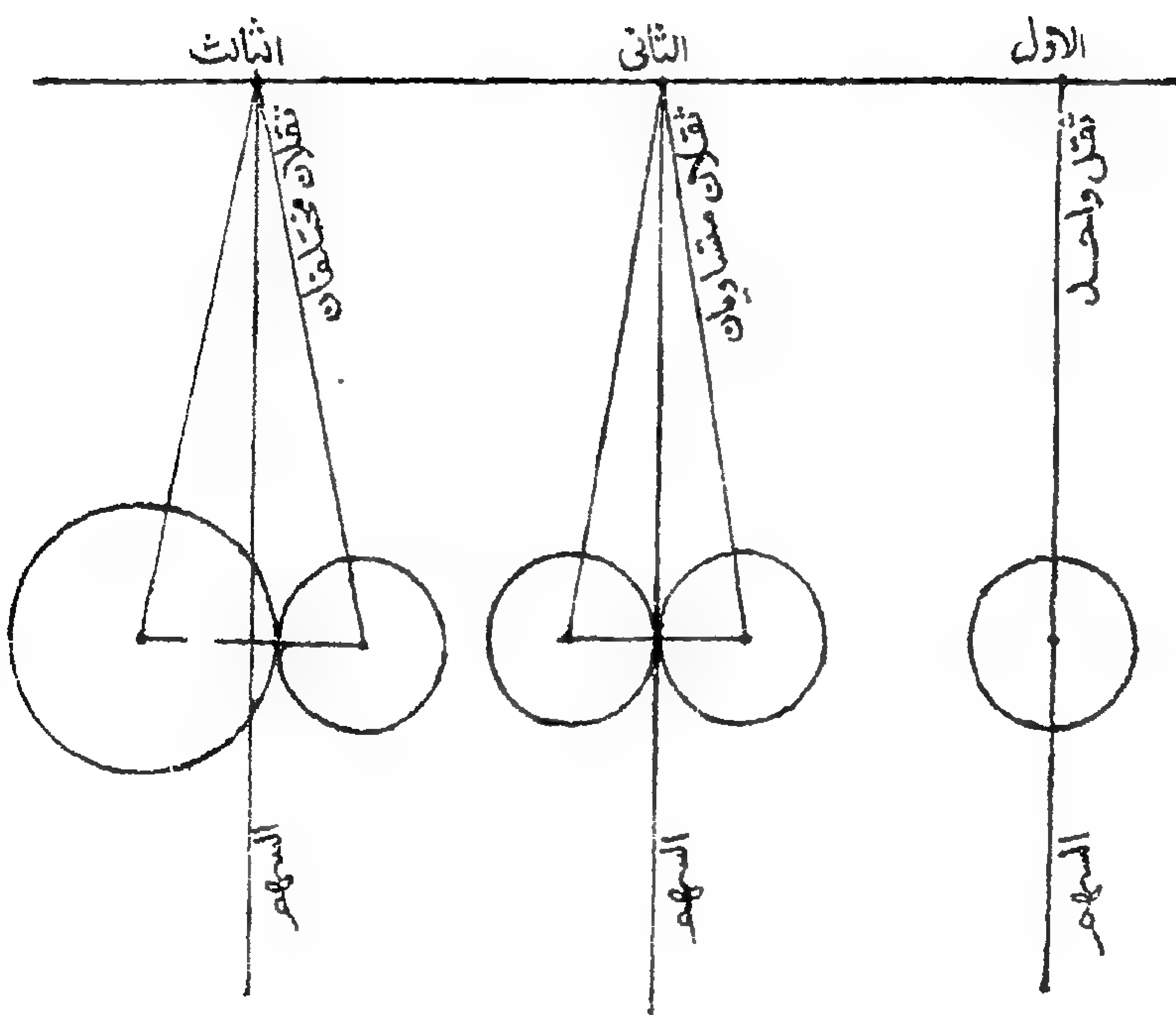
---

(١) س ـ فيه (٢) الشكل السادس (٣) س ـ بقطعة

صورة الفنجانات الثلاث



الشكل السادس صفحة ٤٠



الشكل السابع صفحة ٣١

عند مسقط الافق وكل جرم ثقيل تعلق من (١) النقطة الهوائية فانما يستقر مع حصول مركز ثقله على السهم والا كان دائم الحركة فى فضاء الهواء فاذا مراكز الاثقال المعلقة من النقطة الهوائية توجد على السهم ابدا مالم يمنعه مانع ويكون بعد كل واحد منهما عن النقطة مقدار نصف قطر الجرم الثقيل اذا جمع مع خط العلاقة ولتكن الاجرام الثقال ههنا كرية الشكل لما فيه من سهولة التصور فاذا علقنا من النقطة ثقلين متساويين فيدفع كل واحد من مركزى الثقلين مركز صاحبه عن السهم بمقدار قوته ويحصل بينهما من الجملة فيستقر التماس على السهم ويصير مركزا لمجموع الثقلين فيبعد مركزا الثقلين عن مركز المجموع ببعدين يناسب احدهما الآخر نسبة احد الثقلين الى الآخر بالتكافؤ ولما فرض الثقلان متساويين فصار البعدان عن السهم متساويين وان فرضنا الجرمين من جوهرين مختلفين فكل واحد منهما يزاحم صاحبه ويمنعه عن استقرار مركزه على السهم فيحصل لمجموعهما مركز ويستقر على السهم وتكون نسبة بعد مركز الاخف منهما الى بعد مركز الاثقل كنسبة جرم الاعظم الى جرم الاخف وهذه هى النسبة المتكافئة (٢) وانما بينا هذه المقدمة لأنها كالقاعدة لجميع ما نروم الشروع فيه وكل ما نتعاطاه بعد من امر القفان اما هو عين هذه النكتة واما مستنبط عنها ومبنى عليها .

الباب الثانى

من المقدمات فى موازاة عمود الميزان سطح الافق

ومن الاوائل المقبولة فى هذه الصناعة انه اذا علق عمود ما بنقطة هى وسط العمود ووضع على بعدين متساويين من المعلاق ثقلان متساويان فان العمود يوازى الافق وان كان الثقلان المتساويا البعد عن المعلاق مختلفين فيرجحن الثقل الاعظم ويقرب من سطح الافق ويبعد الثقل الاصغر بذلك المقدار عن سطح الافق قسرا ويحدث عن حركتيهما قطاعان وقوسان متساويتان وانما يتحدر الاثقل لأنه اثقل المقدارين والثقل هو الذى اوجب الارجحنان فالاثقل لذلك

(١) س – بين (٢) الشكل السابع

اوجب ولوجعل الثقلان متساويين والمعلاق بنقطة غير الوسط فان الثقل الابعد عن العلاقة يرجحن ويتثاقل الى الارض متحركا على قوس ويحرك الاقرب الى المعلاق فيتحرك مقسورا الى الجانب الفوقانى على قوس ويحدث عن حركتيهما تطاعان شبيهان فكل قوس من دائرتها ونصف قطر كل دائرة بمقدار بعد الثقل عن المعلاق وقوس الاعظم اعظم وثقلاهما متساويان وانما حصلت الحركة الطبيعية لعظمها (١) والعمود يصير موازيا للافق اذا زيد فى ثقل الاقرب بعد ازيادة تكون نسبة ثقل الاقرب مع الزيادة الى ثقل الابعد كنسبة القوس التى يرسمها الابعد الى التى يرسمها الاقرب فيكون فضل القوس الابعد على القوس الاقرب موجبا لارجحان ثقل الابعد وفضل ثقل الاقرب (٢) مع الزيادة على ثقل الابعد موجبا لارجحان ثقل الاقرب فحصل معنا معنيان متباينان كل واحد منهما موجب للارجحان وهما الثقل والبعد ففضل احدهما على الآخر فى الثقل كفضل ذلك الآخر عليه فى البعد فاوجبت المساواة بينهما المقاومة وان يستوى العمود موازيا للافق.

الفصل الثانى

فى استواء عمود الميزان عرضا

ومن الاوائل المحسوسة التى تستعمل فى هذه الصناعة وينتفع بمعرفتها ان كل عمود معلق (٣) بنقطة وعلى طرفيه ثقلان وقد بقى العمود على موازاة الافق فانه ان ترك احد الثقلين على مكانه واقيم من الطرف الآخر خط على زوايا قائمة وعلق الثقل الآخر من نقطة فى ذلك الخط فان العمود يبقى على موازاة الافق وذلك لأن ميل الثقل الى جانبى العمود لا يزيد ولا ينقص من الثقل وانما تقع القوة على قطبى المحور فقط ولهذا اذا اخرج هذا الخط على المعلاق وعلق الثقل على نقطة منه فلا يؤثر ثقله فى ميل العمود فوقا وسفلا اى طولا وانما يؤثر عرضا فحسب وتأتى عليه اوضاع من الميل الى الجوانب طولا وعرضا واستواء العمود على حاله.

(١) س ـ لعظمها (٢) س وم ـ الابعد وبها مش ـ م ـ صوابه الاقرب

(٣) س ـ تتعلق

د ح ز ه ا ج ب

الشكل الثامن صفحة ٣٤

الفصل الثالث

فى استوائه طولا

واذ قدمت هذه المقدمات ـ فنقول ان كل عمود تعلق بنقطة غير الوسط ويجعل على طرفيه ثقلان نسبة احدهما الى الآخر كنسبة احد قسمى العمود الى الآخر بالتكافؤ فان العمود على موازاة الافق ـ مثاله(١) وليكن العمود (ا ب) وموضع المعلاق (ج) وليكن (ا ج) خمس (ج ب) فيكون (ج ب) خمسة(٢) امثال (ا ج) وعلقنا من نقطة (ب) ثقلا ما .

فاقول انا لو علقنا من نقطة (ا) ثقلا تكون نسبته الى الثقل الذى هو معلق من نقطة (ب) كنسبة خط (بج) الى خط (ج ا) اعنى ان يكون ذلك الثقل خمسة امثال ثقل (ب) يصير خط (ا ب) موازيا للافق .

برهانه انا نخرج خط (جا) على استقامته الى (د) وليكن (ج د) مساويا (لج ب) فيكون (اد) اربعة امثال (ا ج) فنقسمه باربعة اقسام متساوية ولتكن الاقسام (ا ه ـ ه ز ـ ز ح ـ حد).

فالاقسام الخمسة كلها متساوية فلو علقنا عمود (بد) على نقطة (ج) وهى وسطه ووضعنا على نقطة (د) ثقلا مساويا للذى وضعناه على نقطة (ب) لصار خط (بد) موازيا للافق ثم ان قربنا ثقل (د) الى جانب العلاقة فجعلناه على نقطة (ح) ووضعنا على نقطة (ا) التى بعدها من المعلاق مثل بعد (د ح) ثقلا مساويا للثقل الذى عند نقطة (ح) لاعتدل الوزن وبقى عمود (د ب ـ ٣) موازيا للافق بالاثقال الثلاثة (٤) التى عند نقط (ح ا ب) ثم لو قربنا الثقل الذى عند (ح) الى جهة العلاقة ثانيا وجعلناه على نقطة (ز) ووضعنا عند نقطة (ا) ثقلا (آخر ـ ٥) مساويا عند (ز) كان عمود (د ب) موازيا للافق كما كان وذلك لمساواة (اج زح) والاثقال الحافظة له على موازاة الافق اربعة واحد منها عند (ز) واثنان عند (ا) وواحد عند (ب) ثم لو قربنا الثقل الذى عند

(١) الشكل الثامن (٢) ص ـ اربعة (٣) س ـ ج ب (٤) س ـ الثلاثة (٥) م ـ ثقلا مساويا .

نقطة (د) ثالثا الى المعلاق ايضا ووضعنا على نقطة (ه) ووضعنا على نقطة (ا) ثقلا ثالثا مساويا للثقل الذى عند (ه) لحفظت الاثقال الخمسة التى واحد منها على نقطة (ه) وثلاثة على (ا) و واحد على (ب) عمود (د ب) على موازاة الافق لاجل تساوى (اج ز ه) ثم لو قربنا الثقل الموضوع عند (ه) الى جانب المعلاق ايضا وجعلناه على نقطة (ا) ووضعنا على نقطة (ا) التى بعدها من (ج) المعلاق مثل بعد (ه ا) ثقلا رابعا مساويا للثقل الذى كان عند (ه) يبقى عمود (د ب) على موازاة الافق وذلك لمساواة بعد (ا ج) مع بعد (ا ه) لحصل عند نقطة (ا) خمسة اثقال كل واحد منها مساو لثقل (ب) وقد بقى العمود موازيا للافق وقد فرضنا بعد (بج) خمسة امثال بعد (جا) فنسبة ثقل (ا) الى ثقل (ب) كنسبة بعد (بج) الى بعد (جا) فعندتكافؤ النسبة بين قسمى العمود والثقلين المعلقين من طرفيه حصلت الموازاة .

واقول ايضا انه اذا علق بنقطة ما منه ووضع على طرفيه ثقلان ولم تكن هذه النسبة المتكافئة حاصلة فيما بين قسمى العمود والثقلين فان العمود لا يصير موازيا للافق(١) ولا يمكن ذلك فان كان ممكنا فنفرض العمود موازيا للافق ثم نطلب مقدارا على نسبة الثقل الى الثقل كنسبة البعد الى البعد على التكافؤ فاذا وضعناه على الطرف بدل الاول يصير العمود موازيا لسطح الافق لأن النسبة المتكافئة فيما بين الثقلين والبعدين حاصلة فقوة الثقل الذى كان على الطرف وقوة الثقل الذى طلبناه نحن فوضعناه عليها واحدة فى جذب العمود الى السفل(١) فهما متساويان ونسبة الثقل الذى على الطرف الآخر الى احدهما اعظم او اصغر من نسبته بعينه الى الآخر هذا خلف لا يمكن فاذا موازاة العمود لسطح الافق واجبة الوجود عند وجود النسبة المتكافئة بين قسمى العمود والثقلين المعلقين من طرفيه حاصلة مع وجود موازاة العمود لسطح الافق .

الفصل الرابع فى المشيل

ولما كان سياق القياسات التى ذكرناها على النمط الهندسى مؤسسا على ان

(١) هكذا فى النسخ

العمود

العمود خط وهمي ومعلوم ان الخط الوهمي لاحظ له من الثقل وكان لايمكن التوازن به ولاتعليق الموزون منه اذ ليس في مقدورنا اتخاذ عمود هو في الحقيقة خط بل كانت الاعمدة التي تستعمل في القفانات اجساما ثقالا توقع بثقلها تفاوتا وتفاضلا عند الوزن اذا كان المعلاق على غير الوسط منها فلننبه على ذلك ونقدم مقدمات تطرقنا اليه .

(الف) كل خط جعل عمودا او تعلق بنقطة منه ثم علق من طرف احد قسميه ثقل ما ومن القسم الآخر ثقلان متساويان احدهما من طرفه والآخر من نقطة اخرى فيما بين الطرف والمعلاق و(١) يكون العمود عند ذلك موازيا للافق .

اقول ان الثقلين المتساويين اللذين في جهة واحدة من المعلاق اذا نقلا من موضعيهما وجمعا فعلقا من نقطة هي وسط مابينهما فان العمود يبقى على موازاة الافق .

(ب) وعلى هذا لوكانت كثيرة ايضا وابعادها من نقطة واحدة متساوية من الجانبين فانها اذا جمعت كلها وعلقت من تلك النقطة فان العمود يبقى على موازاة الافق .

(ج) وكذلك لونقلت اثقال مختلفة من الجانبين الى تلك النقطة على نسبة التكافؤ .

واذ قدمنا هذه المقدمة فنفرض عمودا متساوى الغلظ معلقا بنقطة هي غير الوسط منه فمن البين ان القسم الاطول يرجحن ثم ان اردنا معرفة المقدار الذي يجب ان نعلقه من طرف القسم الاصغر ليوازى العمود به سطح الافق فنتعرف اولا ثقل العمود اى مقدار هو ونحقق نسبة احد قسمى العمود فى الطول ونضربه فى وزن العمود ونقسم المبلغ على ضعف طول القسم الاقصر من قسمى العمود فالخارج من القسمة هو المقدار الذى اذا علق من طرف القسم الاقصر يوازى العمود بذلك سطح الافق نسميه الشيل ومنهم من يعلق المقدار الذى يوازيه سطح الافق بالرصد والاعتبار .

---

(١) كذا

الفصل الخامس

في اشالة الرمح من طرفه والقوة التي تلزم قبضة حامله وعلته .

اذا اشيل رمح من طرفه يلزم كف الرجل فيه شيئان احدهما الحمل بمنزلة ما يلزم معلاق القفان والثاني قوة الخط .

والحمل ينقسم الى قسمين احدهما حمل ثقل جانبي المحمل، والثاني ضعف قوة الخط .

بيانه كل عمود قسم بنصفين وكان مستوى الاجزاء وعلق من النصف بعلاقة فانه يعتدل فان اطيل احد الجانبين بالطرق فانه يترجح كثيرا وانما ذلك من اجتذاب (١) اجزائه بعضه بعضا وقد ذكرنا في الفصل الثالث معرفة هذا الثقل لنقطة منتصفه وتبتني(٢) عليه اشالة الرمح باليد من طرفه وعلة كية الثقل والقوة التي تصل باليد لحامله ويلزم لقبضة الحامل حالان .

احداهما ــ بمثابة المعلاق نحو الطرف الاطول منه .

والثاني ــ حال الثقل الذي في الكفة يقاوم ثقل الرمانة اعني بذلك ثقل الرمح .

مثاله (ا ب) طول الرمح ونقطة (ج) محل المعلاق منه ونقطة (ب) طرفه الاقصر و(ا) طرفه الاطول ونفصل (هج) مثل (ج ب) وننصف (ا ه) على (د) فثقلا (ه ب) على نقطة (ج) متساويان وثقل (ا ه) اذا علق من نقطة (د) من خط (ج ا) يعادله مقدار الثقل الذي يشيل الرمح على (ب) وهو الذي نسبة ثقل (د) اليه كنسبة خط (ب ج) الى (جد) وعند نقطة (ج) يلزم ثقل الحمل على اليد ضعف ثقل (ب) للرفع وعند نقطة (ب) يلزم ثقل الخط (٣) فعلى قبضة الحامل ثقل الخط بقدر ثقل (ب) وثقل الرفع ضعفه وذلك ما اردنا بيانه .

الباب الثالث

في صنعة القفان ووضع الرقوم عليه والوزن به

---

(١) س ــ اختلاف (٢) س ــ وتبني (٣) الشكل التاسع .



الشكل التاسع صفحة ٣٢

ينبغى لصانع القفان ان يتخذ عمودا من جرم صلب مقتدر على احتمال مايريد(١) ان يشيل به من الاثقال ذا شكل يسهل مرور الرمانة عليه بحركة سلسة وليكن متشابه الاجزاء متساويها فى الغلظ ليتساوى فى الثقل .

الفصل الاول

فى كيفية قسمته ومعرفة وزن الرمانة منها

ثم نفرض نقطة ماعليه ليعلق العمود بها ولتكن تلك النقطة ما ئلة الى احد(٢) طرفى العمود فينقسم العمود بها بقسمين مختلفين وتسمى تلك النقطة نقطة المعلاق ثم نفرض نقطة اخرى على طرف القسم الاقصر او قريبة من الطرف ليعلق منها الثقل الذى نريد وزنه وهذه النقطة تسمى موضع العقرب ثم نأخذ فرجارا ونفتحه على اى قدر شئنا ونبتدئ فى قسمة العمود من موضع العقرب متوجها نحو نقطة المعلاق ونقسمه اقساما مساوية لذلك الفتح ونجعل عند اقسام القسم الاطول من قسمى العمود تحزيزات شبيهة بالخطوط فى قلة عرضها الى ان يبلغ سمنخ العمود وهو طرف القسم الاطول من قسميه ولتكن الاقسام الواقعة فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلاق منطقة عند فتح الفرجار وعند كل بعد يفرض فيما بين نقطة المعلاق وبين اى تحزيز اتفق من تحزيزات القسم الاطول من قسمى العمود ثم ننظر كم قسم وقع فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلاق فنتخذ رمانة ثقلها يساوى عدة تلك الاقسام بالامناء ان كان يريد ان يكون التفاوت بين الاثقال التى توزن بذلك القفان منامنا فان اراد ان تكون الطفرة نصف من او غيره من الكسور فيجعل ثقل الرمانة امثالا لذلك الكسر مساوية للاقسام الواقعة فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلاق .

الفصل الثانى

فى اتخاذ ثقل الرمانة من وجه آخر

وان شاء اتخذ الرمانة اولا على اى قدر اتفق ثم يجعل يقسم العمود بفتح

---

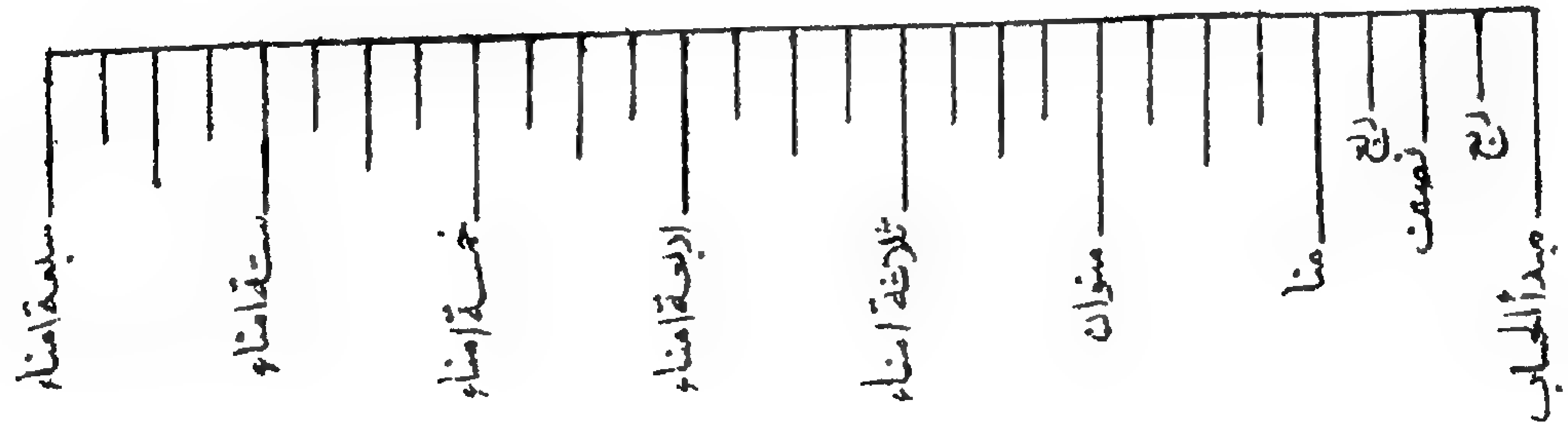
(١) ص ـ ما يمكن (٢) فى ص وم آخر ـ وبها مش م ـ صوابه احد .

فرجار يقع منه فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلاق بالاستقراء اقساما مساوية لمقدار ثقل الرمانة المتخذة بالامناء او بانصاف المن او بما اراد فيكون العمل مثل الاول سواء ،

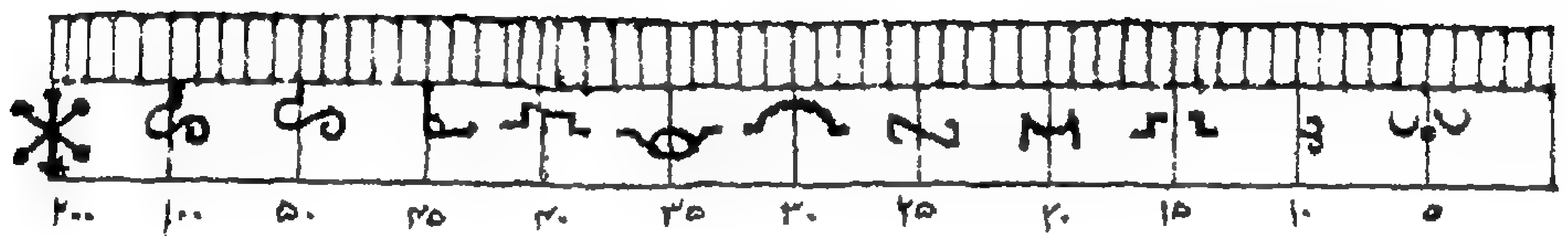
الفصل الثالث

في المشيل ووزن سائر اعضائه

ثم بعد الرمانة يستخرج المقدار الذى يجب ان يعلق من موضع العقرب ليوازى العمود بذلك سطح الافق كما بيناه قبل وان رغب عنه او يكون العمود ذا غلظ غير باق على حالة واحدة بل مختلفا فى اجزائه فلنستخرجه بان نعلق من موضع العقرب اثقالا لامعلومة الوزن الى ان يوازى العمود بها سطح الافق وتلك الاثقال التى تجعل العمود موازيا للافق هى المساة المشيل ثم نضع السلاسل والطابق والعقرب ونجعل ثقلها جميعا اقل من المقدار المشيل للعادة الجارية على ذلك فانه امر غير ضرورى لكنها ان جعلت مساوية للشيل او زائدة عليه لصار يصعب نقلها وحملها ثم نعلق العقرب والسلاسل والطابق من موضع العقرب فلا يقدر على اشالة العمود ويضعف عنها الى ان يوضع فى الطابق مقدار تكون السلاسل والطابق معه مساوية للمقدار المشيل فحينئذ يصير العمود موازيا للافق ويسمى ذلك المقدار تمام المشيل لأنه كان متمما للاشالة ثم نرقم على التحزيز الذى من نقطة المعلاق علامة مقدار يزيد على تمام المشيل منا او نصف من على حسب ما فى الرمانة من الثقل لقسم الواحد من الاقسام الواقعة فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلاق ونمر بالتحزيزات التى تلى التحزيز الاول ونرقم على كل واحد منها صورة عدد يزيد على ما قبله بذلك المقدار بعينه الى ان يبلغ سنبخ القفان وان شاء رقمه بعد الفراغ من اعضائه بان يرصد المائة ويعلم عليها والخمسين ويعلم عليها ايضا ويقسم ما بينهما بالفرجار بخمسة اقسام للعشرات ثم يقسم كل قسم بعشرة اقسام للآحاد ثم كل قسم ما احتمل من الكسور ثم يتجاوز ويرجع ويتم اقسامه على العرف والعادة .



الشكل العاشر صفحة ٣٩



الشكل الحادى عشر صفحة ٤٩

الفصل الرابع (١)

فى كيفية تحزيز اجزاء القفان ورقومها عليه

تدجرت عادة صناعه على تحزيز الامناء خطوطا مستقيمة معترضة على طوله متوازية من سنامه الى نصف صفحته ولانصافها مثل نصف كل واحد من الامناء ولارباعها مثل نصف النصف نقطا فيما بين الانصاف واذا بلغت القسمة الى منوين ونصف يجاوزون ذلك الخط اطول الى ثلثى الصفحة وعلى هذا لكل منوين ونصف بعد كل خمسة وعشرة .

ترتيب مقادير التحزيز على صورة القفان (٢)

واذا بلغ التخطيط خمسة امناء يخطون الخط الخامس من الصحاح الى تمام الصفحة ويرقمون عليه رقم الخمسة كما نذكره بعد وعلى العاشر رقم العشرة وعلى هذا لكل خمسة (٣) الى الخمسين عشرة ارقام معينة ثم يستأنفونها بعد الخمسين ارقام خمسة عشرة خمسة عشرة لخمسة وخمسين وستين وعلى هذا الى المائة تلك الارقام بعينها فاذا بلغت الرقوم الى المائة يثبتون عند ذلك الخط صورتها المخصوصة بها ثم يستأنفون بعدها ارقام الخمسة والعشرة بعينها الى المائتين ويثبتون عند منتهاها صورتها المخصوصة وعلى هذا الى سنجه وهذه صورتها (٤) (هذه صور الارقام الاثنى عشر على القفان — ٥)

الفصل الخامس فى ابواب القفان

ان عادة صناعه ان يجعلوا اكثره ذا بابين احدهما الباب الصغير الذى منه مبدأ الحساب من منا او كسوره الى ما انتهى اليه هذا الباب الى سنجه من الاعداد، والباب الثانى الكبير هو الذى يبتدئ منه ما انتهى اليه الباب الصغير وينتهى الى غاية وعلى هذا عادة الجمهور ومنهم من يجعل الكبير ذا قسمين

---

(١) هنا ورقتان سقطتا من — س (٢) الشكل العاشر (٣) س — خمسة خمسة (٤) س كما صورناها — الشكل الحادى عشر (٥) من م .

ويجعل فرضتين للعقرب فالاولى منهما وهو الحز الابعد عن المعلاق وحسابه على السطح الايمن الى غاية ما يمكن الى سنخه وللقسم الثانى حزه الاقرب اليه وحسابه على السطح الايسر الا انه يبتدئ من حيث يتلو الغاية المذكورة فى القسم الاول ويهمل موضع المثنى منه، ومنهم من يغير شكل العمود ويجعله ذا ابواب كثيرة الا انه يطول ذكرها فاقتصرنا منها على هذا القدر وهذه صورة المشهور منه(١) .

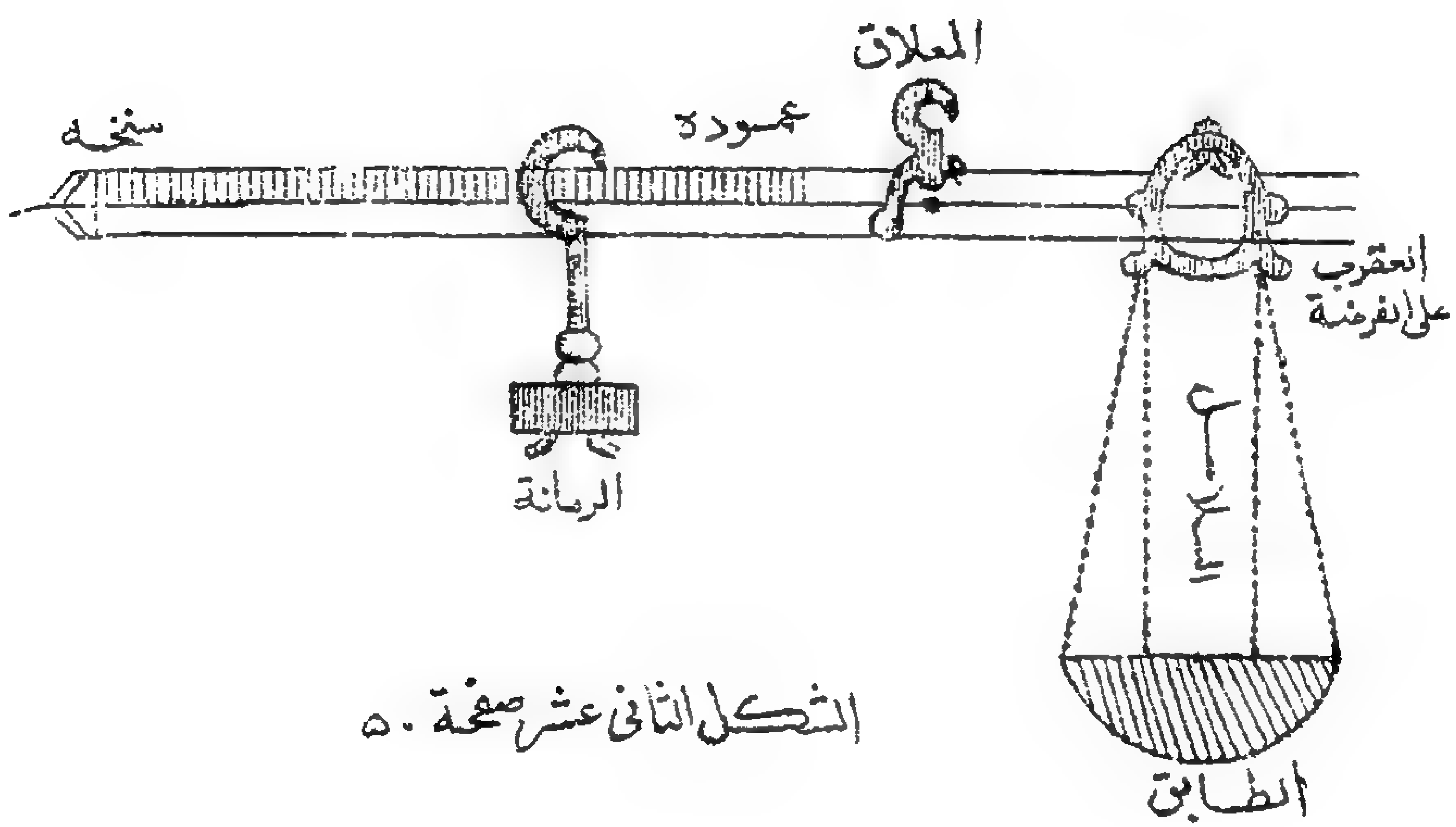
الفصل السادس

فى الوزن به

ثم اذا اراد أن يزن مقدارا فليضعه فى الطابق وليعلق الرمانة من القسم الاطول من قسمى العمود ثم ليجرها عليه بالحركة السلسة يمينا وشمالا الى ان توافى نقطة يبقى العمود مع قرارها هناك موازيا للافق فينظر الى رقم تلك النقطة ليعلم انه على ماذا يدل فذلك هو مقدار الثقل الموزون، وذلك لأن الموزون قسمان ، احدهما تمام المثيل وهو شيء واحد فى جميع الموزونات . والثانى المقدار المقاوم للرمانة وهو الذى يتفاوت على حسب بعد الرمانة من نقطة المعلاق، ولأنا قدفرضنا موازاة العمود مع سطح الافق تكون نسبة الرمانة الى المقدار المقاوم لها كنسبة البعد بين موضع العقرب ونقطة المعلاق والنقطة التى علقت الرمانة منها والرقم الذى صورناه على النقطة التى علقت الرمانة منها زائدة على الاقسام الواقعة فيما بين نقطة المعلاق والنقطة المعلقة منها الرمانة بمقدار تمام المثيل لانا كذلك جعلناه فالثقل الموزون يساوى صورة الرقم الذى على النقطة التى علقت الرمانة منها ولأن الموازاة لا توجد الاعند وجود النسبة المتكافئة كما تبين ولو جعلنا ثقل العقرب مع ما علق به من السلاسل والطابق مساويا لمقدار المثيل لكان يمكن الوزن بذلك القفان من واحد ولكان جميع الثقل الموزون هو المقدار المقاوم للرمانة او العقرب مع ما قد علق به كان يكفى فى تميل العمود الى موازاة الافق من غير أن يزاد فيه زيادة وذلك ما اردنا ان نصف .

---

(١) الشكل الثانى عشر



الشكل الثاني عشر صفحة ٥٠

الباب الرابع

فى تحويل القفان المرقوم من وزن الى وزن آخر مطلوب

ولأن الاوزان متفاوتة فى النواحى لأن الواحد المفروض بالتواطؤ عند قوم ما كان يخالف مقداره عند قوم آخرفان اردنا ان نبين وجه الطريق فى تحويل القفان المرقوم الىوزن اعظم مما هومرقوم عليه اوردّه الى وزن أصغر منه فنقول ان المقدار الموزون لما كان قسمين فى اكثر الاحوال احدهما تمام المشيل، والثانى المقدار المقاوم للرمانة فوجب عند تحويل الوزن الىماهو اعظم منه اوردّه الى ماهواصغر من المعهود أن يغيرامعامن الوزن المعهودالى المنقول اليه وكان تغيير المقدار القاوم للرمانة منهما سهلا لأنه متى اعتبر مقدار ثقل الرمانة ويزاد عليه مايصيبه من تفاوت ما بين الوزنين اوينقص منه ما يخصها من التفاوت فيصير المقدار المقاوم للرمانة من جملة كل موزون يوزن بذلك القفان مغيرا الى الوزن المنقول اليه لان كل ثقل يوزن بتلك الرمانة المغيرة فتكون نسبة المقدار المقاوم للرمانة الى الرمانة كنسبة بعد ما بين موضع الرمانة و نقطة المعلاق الى بعد ما بين موضع العقرب ونقطة المعلاق والنسبة بين البعدين هى علىحالها وقد غيروزن الرمانة بالزيادة اوالنقصان فيتغير بذلك المقدار من الزيادة والنقصان وزن المقدار المقاوم للرمانة .

الفصل الثانى(١)

فى معرفة تمام المشيل

ويحتاج مع ذلك الى تغيير تمام المشيل من جملة الموزون والا كان مقدار تمام المشيل من كل حمل يوزن بذلك القفان موزونا بالوزن المعهود ويكون الباقى منه وهوالمقدار المقاوم للرمانة موزونا بالوزن المغير اليه واستخراج تمام المشيل يمكن على وجوه

فمنها ان ينقص من المشيل زنة العقرب مع ما علق به من السلاسل والطابق فيكون

---

(١) لم يذكر الفصل الاول فى النسخ .

الباقى هو تمام المشيل ٠

ومنها ان ينقص من ثقل الشيء الموزون المقدار المقاوم للرمانة فيبقى تمام المشيل والطريق فى نقصان المقدار المقاوم للرمانة من جملة الموزون ان نفرض نقطة ما من مقومة على العمود فيدل ذلك الرقم على مقدار ما فاذا اخذ مقدار تكون نسبة الرمانة اليه كنسبة بعد ما بين موضع العقرب ونقطة المعلاق الى بعد ما بين نقطة المعلاق والنقط المفروضة فيكون ذلك المقدار هو الثقل المقاوم للرمانة عند تعليقها على النقطة المفروضة فاذا نقصنا من الوزن (١) الذى دل الرقم عليه وهو ثقل جميع الموزون فبقى مقدار تمام المشيل فاذا عرفنا تمام المشيل باى وجه اتفق نظر كم نصيبه من تفاوت ما بين الوزنين فنقصناه من وزن كل ثقل موزون بذلك القفان بالرمانة المغيرة ان زدنا الرمانة او زدناه عليه ان نقصنا الرمانة ٠

الفصل الثالث

طريقة اخرى فى تعيير القفان

ولما كان البعد بين العقرب والعلاقة نظيرا فى النسبة لثقل الرمانة مقام تعييره فى الطول والقصر مقام تعيير الرمانة بالنقصان والزيادة فان اردنا تحويل قفان الى وزن ارجح من المعهود او رده الى ما هو انقص منه نظر كم قسم وقع فيما بين نقطتى العقرب والمعلاق فى القفان المفروض فيكون ذلك مقدار ثقل رمانته فننقص من تلك الاقسام حصتها من تفاوت (٢) الوزنين او نزيدها عليه ولكن هذه الزيادة او النقصان من جانب موضع العقرب فيحدث موضع آخر للعقرب غير الاول ثم ننقل العقرب مع ما علق به الى الموضع المستحدث ونأخذ الحصة التى تصيب وزن العقرب مع ما علق به من السلاسل والطابق فنحفظه ثم اذا وزنا ثقلا بهذا القفان والعقرب على الموضع المستحدث فنزيد المحفوظ على المبلغ ان نقصنا البعد او ننقصه من المبلغ ان زدنا البعد فيكون المبلغ بعد الزيادة او الباقى

(١) س ــ الموزون (٢) انتهى السقط من س ٠

بعد النقصان هو مقدار ثقل الحمل الموزون بالوزن المنقول اليه .

الفصل الرابع

فى المفقود من اعضائه

قد بينا ان مقدار ثقل الرمانة يساوى عدد الاقسام الواقعة فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلاق فيمكن التوصل الى معرفة مقدارها ان اتفق ضياعها بان يؤخذ البعد بين نقطة المعلاق وموضع العقرب بمقياس ويوضع ذلك البعد على الموضع المرقوم من العمود وننظر كم قسم وقع تحت ذلك البعد فنتخذ رمانة يساوى ثقلها عدة تلك الاقسام بالامناء والانصاف على حسب ما هيئ القفان عليه فاذا ضاعت العقرب والسلاسل والطابق فرادى اومجموعة يمكن التوصل الى مقدارها بان نستخرج المقدار المشيل فينقص عنه مقدار تمام المشيل ليبقى مقدار العقرب مع ما علق به وان كانت السلاسل والطابق زائدة على ما يستحقها فينبغى ان تحط تلك الزيادة عن كل ثقل يوزن به وان كانت ناقصة فيزاد ذلك النقصان على كل ما يوزن به .

الفصل الخامس

فى الزيادة

اذا اتفق ان يكون ثقل الحمل زائدا على مقدار غاية رقم القفان فوزنه على وجهين .

احدها بان ننصف البعد بين العقرب ونقطة المعلاق ونعلق العقرب من موضع التنصيف وتوزن الاحمال به فيكون مقدارها ضعف ما يدل الرقم عليه مزيدا عليه ثقل العقرب معما علق به من السلاسل والطابق وتمام المشيل .

والثانى يمكن ان لا يغير البعد بين موضع العقرب ونقطة المعلاق بل يعلق من الرمانة شيء معلوم الوزن لتكافىء الرمانة مع تلك الزيادة الحمل الموزون .

ثم الطريق فى معرفة مقدار الحمل الموزون تكون على هذا الوجه وهو ان يتعرف مقدار الشيء المعلق من الرمانة ثم يزاد على العدد الذى دل عليه رقم موضع الرمانة مقدار تكون نسبة الشيء المعلق من الرمانة الى ذلك المقدار كنسبة البعد بين موضع العقرب ونقطة المعلاق الى البعد بين نقطة المعلاق وموضع الرمانة فيصير وزن الحمل معلوما فاذا يمكن ان يوزن الحمل بقفان ما برمانة قفان آخر لأن تلك الرمانة لا تخلو من ان تكون إما ناقصة عما يجب او زائدة عليه فيستخرج نصيب ذلك النقصان او حصة تلك الزيادة باحدى المقدمتين اللتين قدمناهما ليصير وزن الحمل معلوما .

الفصل السادس

فى الوزن بالساذج منه

وان اتفق ان يكون القفان غير مرقوم بعد واراد مريد أن يزن به حملا فى حقه أن يستخرج تمام المثيل ويحفظه ثم يتحقق مقدار ثقل الرمانة او يعلق ثقلا ما معلوم الوزن من موضع الرمانة ويحركه على العمود الى ان يتفق موازاة العمود مع سطح الافق فتكون نسبة الرمانة او ذلك الثقل المعلوم الى المقدار المقاوم للرمانة من جملة الموزون كنسبة بعد ما بين العقرب والعلاقة الى بعد ما بين العلاقة وموضع الرمانة فيصير المقدار المقاوم للرمانة معلوما فاذا زيد على تمام المثيل يصير مبلغ الحمل الموزون معلوما .

واذ قد حصلنا ما اردنا من امر القفان فلنختم القول ههنا حامدين لله تعالى مصلين على نبيه محمد وآله الطاهرين .

المقالة الثالثة

فى مقدمات واصول يحتاج اليها والى معرفتها قبل الشروع فى صنعة ميزان الحكمة وهى ثلاثة اقسام .

القسم الاول منها

فى النسب بين الفلزات والجواهر وهو نتف كتاب النسب بين الفلزات والجواهر فى الحجم ، ابواب .

قال ابو الريحان محمد بن احمد البيرونى من عرف فضيلة وجود المطلوب بقانون على وجوده بالاستقراء المظنون لزم طرق البرهان لئلا يرتبك فى حبائل الظنون بمطالبه وانحرف فيها عن الامتحان الذى يصمم عن منادبه (١) ودواعيه اذا ضرب الشك لديها على رأس اليقين ولم تفض به التجربة الى نهج مبين كالصاغة ومن يشتغل بالطرق اوالافراغ فى الصناعة فان من يعطى منهم مثالا لشيء معمولا من جسم معلوم ويطالب بعمل مثله فى الجثة والحجم من فلز مفروض لأشد حيرة ودهشة فى المقدار الذى يجب ان يفرضه له من صاحب البغية فيما يجب ان يطلقه ومن الموهومات مايسرع تصوره ويستسهل عمله فاذا قصد اخراجه من القوة الى الفعل اعترضت دون كماله موانع طبيعية ومجهولة الاسباب يكاد أن يكذب الوهم الاول ويجعل ممتنع الوجود ما كان تصور قبله فى جنبة الوجوب وقد كانت نفسى مدة تنزع بى الى جمع ما عمل من فن ما من فنون العلم وقيل فيه من قول مرضى او مرذول فالاطلاع على خطأ المخطىء معين على الاحاطة بصواب المصيب وكان غرضى فيما اشتهته نفسى ان افرد المنكر والمذكور فى كل واحد منها وانسب البديع المقتضب الى من اخترعه فيها فاكفى طالبه مؤنة الجمع والتنقيح واسهل عليه ما يكمنى ومن ذلك فن نفيس (٢) كثر خوض القدماء والمحدثين فيه وهو معرفة ما فى جرم مختلط باجرام اخر من غير أن يفك بعضها من بعض بسبك او تخليص وهذه المسئلة كانت جارية فيما بين اليونانيين الا انا لم نطلع على عمل لهم غير عمل مانالاوس

---

(١) م - ناديه (٢) م - فى نفسى

وامّا في المحدثين فلكل واحد من سند بن علي ويوحنا بن يوسف واحمد بن الفضل البخاري ومحمد بن زكريا الرازي في معناه رسالة وهي التي كنت نحوت جمعها واختصارها والحاق ما لغيرهم فيه من كلام او حساب وكلهم تسلموا فيه نكتة لم يخوضوا في ذكر شيء من اتخاذها وهي الجرم الخالص المساوي المختلط في الجثة سوى احمد بن الفضل فانه اشار فيه الى التنبك وهي آلة الافراغ اذا اخلي في رملها مكان القالب وحيزه ولم يتعرض لمثله غيره وتاقت نفسي الى تولي ما تسلموه وتحصيل نسب ما بين الفلزات اعني الجواهر الذائبه في جثثها واوزانها وضمنته في بابين الاول في الفلزات والثاني في الجواهر ثم اوردنا فيه بابا ثالثا في رصد اشياء سوى الفلزات والجواهر يحتاج اليها .

الباب الاول

في نسب الفلزات الذائبة واوزانها بالرصد والاعتبار ستة فصول .

الفصل الاول

في الرصد بالتنبك

قال ابو الريحان وابتدأت بالوجه الذي اومأ اليه احمد بن الفضل في الجواهر الذائبة التي لا يعرف في زماننا غيرها وهي الذهب والفضة والرصاص والنحاس والحديد والاسرب ويمكن ان يكون في بطون الارض وارحام الجبال جواهر لم تستنبط منها ولم تستخرج الى الآن فهي مجهولة واخذت قطعة من كل واحد من الفلزات الستة وخلصتها من درنها وافرطت فيه كيفية وفي مراته كية حتى لم يبق لأحد في صفائها وانفرادها بانواعها شبهة والحديد من بينها غير منقاد من الذوبان للحد الذي ينصب الى التنبك بجملته اصلا وعملت منه شيئا على شكل العدسة يتزن اربعين مثقالا وصيرته ثانيا وافرغت في مكانه الخالي عنه سائر الذائبات وكان يعرض من المصبوب فيه كان يملأ المكان حارا فاذا برد انقبض انقباضا من الجانب الاعلى بحيث يجذب الرمل الذي فوقه جذبا يؤدي الى الانكسار وتشاهد الموضع المكسر من الفلز للرمل منقعرا بمقدار صالح لو ترك

على

على حاله كان العمل تخمينا لا تحقيقا وان ملىء بنوعه لم يوثق بذلك على انى فعلت الاخير فما حصل لى من المقادير بهذا الوجه ولا يخفى علينا من جهة صناعة الصاغة ان القالب الواحد بعينه اذا لم يكن غمز الرمل عليه بقوة واحدة وحل متشابهة لم يتفق ما يفرغ فى مكانه فى الدفعتين وكذلك ان رش على وجه الرمل ماء او لم يرش اوافرط فى تيبيسه باللهب او لم يفرط اواكثر تدخينه بالدسم او لحاء شجر التوت (١) اواقل فان هذه الاشياء كلها قادحة فى المساواة بين الصبين موسعة للمكان المصبوب فيه او مضيقة له ثم جعلنا (٢) التنبك ذات رأسين وطريقين الى المقصد ينفذ فى احدهما الفلز الذائب من خارج ويخرج من الآخر الهواء الداخل واحترسنا بذلك عن حوادث الاختناق المؤدى الى الانشقاق اوالغليان المولد للحبب والنفاخات وكنا حكينا ما عارضنا فيه من العوائق الطبيعية المانعة عن قيام الاشباه الهيولانية وفق الوهمية المجردة عن المواد وازائها بالسواء حتى انخفض لها من المصبوبات مواضع من سطوحها الحاكية سطح القالب ثم لم يخدبنا السعى فى ازالته بالاحتيال الصناعى واضطررنا الى (ضم – ٣) جسم مذاب الى ذلك الغور من نوع المنقعر وبرد الفاضل منه خارجا عن نظام القالب فى رأى العين وقد تلنا ان وزن القالب الحديد (كان – ٤) اربعين مثقالا والذى ملأ مكانه فى التنبك من الذهب الابريز المصفى تسعين مثقالا وثلث مثقال فاذا كانت حصة الاربعين مثقالا من الحديد ما ذكرنا من الذهب ثم جعلنا الحصة الذهبية مائة مثقال كانت النسبة بينها وبين ما يوازنها من الحديد على حالها قائمة اعنى ان النسبة المائة مثقال ذهب الى قالبها من الحديد كنسبة تسعين مثقالا من الذهب وثلث متقال الى اربعين متقالا من الحديد فاذا ضربنا الاول فى الرابع اجتمع اربعة آلاف واذا قسمنا هذا المجتمع على الثالث خرج اربعة واربعون مثقالا وربعا وربع سدس وهو مقدار الحديد الذى اذا كان قالبا لذهب اتزن ذلك الذهب مائة مثقال .

---

(١) م – التوز (٢) انتهى الساقط من – س (٣) من – س وص (٤) من – س .

فصل

وليس يضرنا فى هذا الموضع اختلاف المثاقيل فى البلدان اذا كانت جميع اعمالنا على واحد منها وعلى المصطلح عليه من اجزائها التى عظمها ست دوانيق وكل دانق اربع طساسيج لانذكرها بغيرها من اجزاء الواحد لئلا يشتبه ولا يتجاوز فيها الى ما يصغر عنها وانما هى كاعداد معرفة للنسب واذا صادرنا على شئ فقد صار معلوما فيما بيننا وبين من يسمع منا ومتى اراد تحويله الى مثاقيل اخر (اودراهم – ١) اوامناء اوغير ذلك من مقادير الاوزان المقولة (٢) لنسبة المفروضة بينها وبين المعلوم وقد وضعنا ما خرج للقالب الحديدى وما يقتضيه المائة مثقال ذهب لما يساويه منها فى الجثة فى هـذا الجدول (٣) .

وانما اعتملت الشبه لاستعمال الناس اياه وهو نحاس قد دخله التوتيا المصفر له ولذلك خف عن وزن النحـاس وجميع ما ذكرته من هذه المقادير فللتمثيل والتدريب وللابانة عن الاخف والاثقل بالتقريب فاما ان يعتمد للاستعمال فلا والله لأنى قدمت تقرير الحال فيها – .

الفصل الثانى

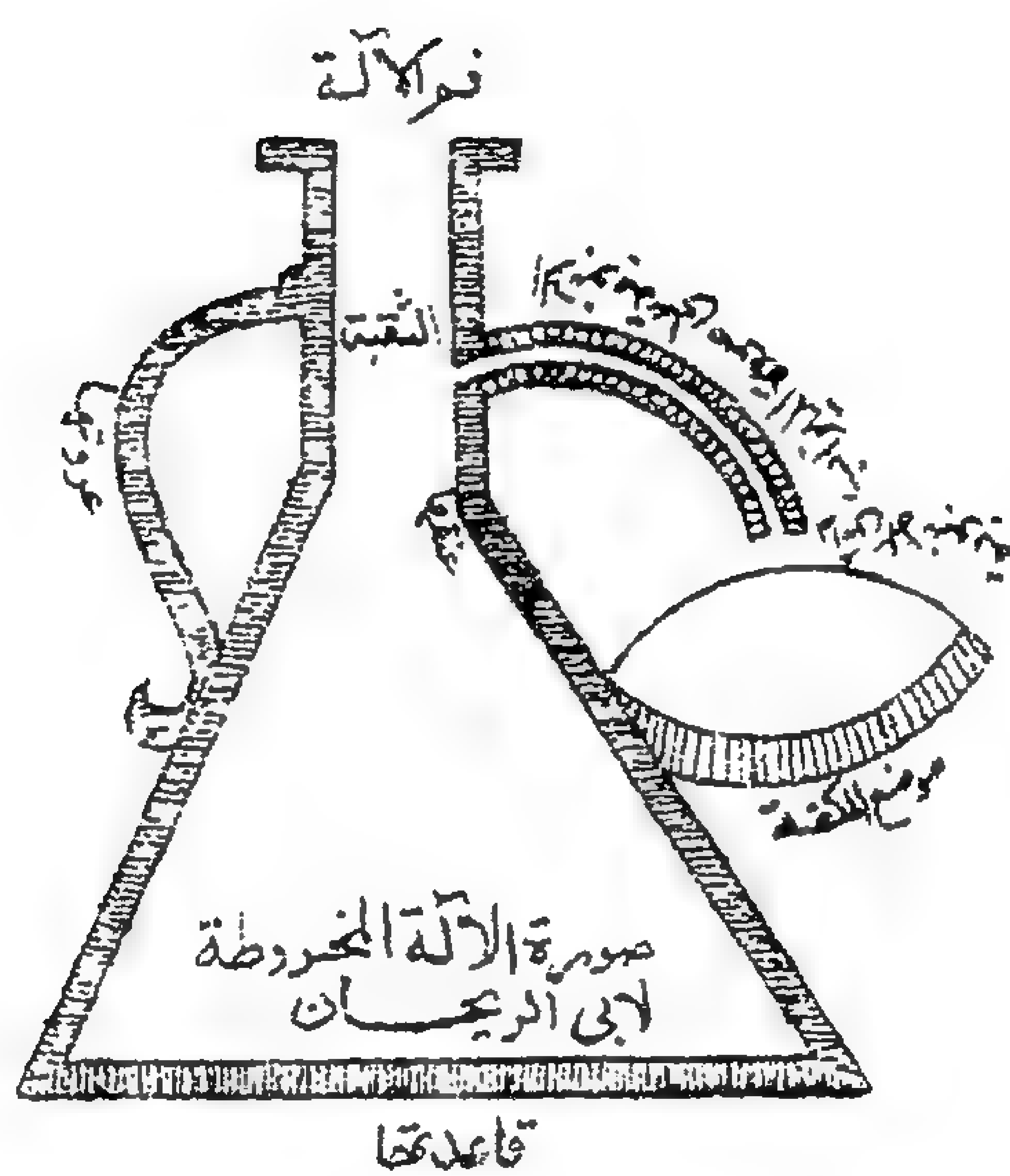
فى صنعة الآلة المخروطة

قال ابو الريحان فلم ازل بعده اعمل آلة بعد اخرى واحترس فى اخيرتها عما كان يعترض لى فى الاولى حتى عملت آلة مخروطة الشكل واسعة القاعدة ضيقة الفم بعد عنق ممتد بذلك الضيق من البدن الى الفم وثقبت فى اوسط هذا العنق بالقرب من اسفله ثقبة صغيرة مدورة والحمت عليها بقدرها انبوبة منكوسة الوضع رأسها الى جهة الارض وتحت هذا الرأس كالحلقة لوضع كفة الميزان عليها وقت العمل ثم قطعت كل واحد من الفلزات قطعا كبارا وصغارا لم يجاوز كبارها سعة عنق الآلة فتختنق بها ولم يكن لصغارها حد بل كانت الى

(١) من س (٢) فى هامش س – ظ – فليحوله (٣) الشكل الثالث عشر .

ماحصل من الاوزان و قالب الحديد اربعون مثقالا				الاوزان مائة مثقال ذهب عند استوا الحجم				ارقام طساسيج الحجم
اسماء الفلزات	الاوزان بحسب الثقل			اسماء الفلزات	الاوزان بحسب الثقل			
	مثاقيل	دوانيق	طساسيج		مثاقيل	دوانيق	طساسيج	
الذهب	تسعون	اثنان	لا شيء	الذهب	مائة	لا شيء	لا شيء	٢٤٠٠
الاسرب	ثمانية وتسعون	اثنان	اثنان	الاسرب	اربعة وستون	اربعة	لا شيء	١٥٥٢
الفضة	ثمانية واربعون	اربعة	لا شيء	الفضة	ثلاثة وخمسون	خمسة	واحد	١٢٩٣
النحاس	اثنان واربعون	لا شيء	لا شيء	النحاس	ستة واربعون	ثلاثة	لا شيء	١١١٦
الشبه	احد واربعون	ثلاثة	لا شيء	الشبه	خمسة واربعون	خمسة	ثلاثة	١١٠٣
الحديد	اربعون	لا شيء	لا شيء	الحديد	اربعة واربعون	واحد	ثلاثة	١٠٦٣
الرصاص	سبعة وثلاثون	اثنان	اثنان	الرصاص	ثلاثة واربعون	ثلاثة	ثلاثة	١٠٤٧

الشكل الثالث عشر صفحة ٥٨



الشكل الرابع عشر صفحة ٥٩

مثل جسم الجاورسة وكان الغرض فيها ان ابتدئ بطرح كبار تلك القطع فى فم الآلة لأنها تموج الماء وترفعها بقوة اكثر من الواجب ثم لا بأس بذلك اذ كنت اتبعه تقويم العمل بطرح صغارها بالكلبتين طرحا لم يكد يفطن له سطح الماء حتى تبين فيه حركة ومعلوم ان الماء يرتفع بحسب ما كنت القى فيه فينصب بالانبوبة ما ساوى حجم الملقى ويبقى الباقى فى الآلة على حاله والآلة على هذه الصورة (١) وانما وسعت اسافل الآلة ليسع ما القيه فيها شيئا اكثر وذلك انها اذا كانت ضيق العنق (٢) كان بربخا يتعذر استعماله على وجه الارض ويكثر سقوطه وانقلابه اذا كان الشرط فيها قائما ان يسع شيئا اكثر فزاد فى طولها ما نقص من عرضها ثم لم اجعل بين بدنها وعنقها زاوية كزاوية المنكب بل عطفة ملساء كأنها من قوس مقلوبة لكى يسهل اخراج ما فيها ولا يكون لشيء منه عليها متشبث وانما ضيقت عنقها لأن سطح الماء يرتفع فى المواضع الضيقة بادنى زيادة فيه وليس الامر كذلك فيما اتسع منها وهذا ظاهر للعين فلو كان فم الآلة شبرا فى شبر لما ارتفع الماء فيها حتى يسيل بالقاء ما يساوى الحمصة فى الحجم واذ جعلناه بحيث وسعه الخنصر من الاصابع ظهر ذلك فيها بالقاء ما يساوى (٣) الجاورسة فى الجثة ولولا تعذر العمل لجعلته من هذا الضيق اضيق ولأنى نعلت مثل ذلك فى النقبة والانبوبة عرض فيها شيء وهو ان الانبوبة بعد الفراغ والصب الى كفة الميزان كانت تبقى ممتلئة من الماء شرقة غاصة به وربما كان يقطر منها بعد الفراغ قطرة فوصلت الى الهواء بذلك الماء من ثقب علة ثقبت بها الانبوبة فى جانبها الاعلى فنقص ذلك ولم يزل بالواحدة والكلية وكذلك لما خرقت ذلك الجانب من الانبوبة خرقا صار به نسق تلك الثقب شقا الى ان فرجته وصيرتها ميزابا قائما اقل من نصف دائرة فحينئذ سلس جريان الماء المنصب عليها ولم يتعلق بها منه الا ما لا بد فى الطباع من البلل الضرورى .

---

(١) الشكل الرابع عشر (٢) انتهى السقط من س (٣) م — ساوى .

الفصل الثالث

في الرصد بها

فلنعدد الآن الاعمال التي ذكرناها والمياه التي سالت من الآلة في كل واحد مما طرحناه فيها ونزيد الصفر فيها لاعتمال الناس اياه في اوانيهم ولأنه مجموع جوهرين اصليين لافتراق (١) لهما بعد الامتزاج في الذوبان وهما النحاس والرصاص على خلاف الملقب بديكروى وهو مجموع النحاس والاسرب فانهما يختلطان ولا يمتزجان ولا يحتاج في تفريقهما (٢) وتمييز كل واحد منهما عن الآخر الى فضل عناء ومشقة (أو ايإذ الى دواء وحيلة — ٣) دون وضع المختلط منهما على نار لا تذيب مقدارها في اللهب غير الاسرب فانه يجلى النحاس اذا ذاب وينحدر الى موضع النار ونبتدى بالاثقل ثم الاخف بعده فالاخف ليكون ابتداؤنا في مياهها بالاقل ثم الاكثر بعده فالاكثر لأن المياه تكون بحسب الجثث .

الاول — الذهب صفيته بادويته الحادة (خمس — ٣) مرات حتى عسر ذوبه واسرع جموده وقل بالمحك تشبثه ثم امتحنته (عشر — ٣) مرات باوزان مختلفة مستشهدا ببعضها على بعض عند صرفها الى مقدار واحد وهو المائة مثقال فاختلف الحكم في المياه مع المبالغة في تدقيق العمل وذلك ان مقتضى جميعها وقع فيما بين خمسة مثاقيل ودانق وطسوج وبين خمسة مثاقيل ودانقين واوجب الاحتياط ان اقف بين الحدين خمسة مثاقيل ودانقا وطسوجين احتياطا لما غشي على ميزاب الآلة (من نداوة — ٣) لم تقطر .

الثاني — الزئبق هذا وان لم يكن من الفلزات فانه امها عند من يتكلم على المعادن والكبريت ابوها وليس بمتماسك الاجزاء ولا صابر على النار بل فرار عنها ولذلك لم يمكن استعمال شيء (منه — ٤) في وزن حجمه بمرآلات الماء وقد صفيته بالاثواب الصفيقة المضاعفة بالطي مرات نوازله (ما غشي — ٥) القم به من اسرف

---

(١) م — لافراق (٢) م — تعريقهما (٣) من — س وص (٤) من — ص (٥) س — عسى بقي .

حتى صفى ثم اعتبرته فى الآلة مرات وصرفت المقادير الى المائة فكان اول حدود مائها سبعة مثاقيل ودانقا وطسوجا (وربع طسوج ـ ١) وآخرها سبعة مثاقيل ودانقين وطسوجين (وخمسة اسداس طسوج ـ ١) وتعاون اكثرها على سبعة مثاقيل ودانقين وطسوج فأخذنا به .

الثالث ـ الاسرف وهو الآنك وقد خلصته عن خبثه فكان اول حدود مياه المائة ثمانية مثاقيل واربعة دوانيق وطسوج وآخر حدودها تسعة مثاقيل فأخذت ما بينهما ثمانية مثاقيل وخمسة دوانيق .

الرابع ـ الفضة سلكت فى تصفيتها ما سلكت فى الذهب واعتبرتها مرات فالفيت اول حدود مائها للمائة تسعة مثاقيل وثلاثة دوانيق وطسوجين وآخر حدودها تسعة مثاقيل واربعة دوانيق وطسوجين واوجب الاحتياط اخذه تسعة مثاقيل واربعة دوانيق وطسوجا .

الخامس ـ الصفر وهو الاسفيدروى وامتزاجه بين(٢) النحاس والرصاص فقد كان الواجب بالقياس ان يكون ماؤه اقل من ماء الرصاص واكثر من ماء النحاس ونحن اعتبرناه مرارا اقبل(٣) ماء المائة فيها من احد عشر مثقالا ودانقين الى احد عشر مثقالا وثلاثة دوانيق وأخذنا بالاحتياط فيه بالواسطة .

السادس ـ النحاس صفيته من اوساخ الاحجار واعتبرته مرارا اقبلت مقادير مياه المائة فيها من احد عشر مثقالا ودانق الى احد عشر مثقالا واربعة دوانيق وطسوج ووقع الاختيار على احد عشر مثقالا وثلاثة دوانيق وطسوج .

السابع ـ الشبه اخذت الدمشقى من اصنافه واعتبرناه مرارا ابتداء مقدار ماء المائة فيها من احد عشر مثقالا ودانقين وانتهيت عند احد عشر مثقالا واربعة دوانيق وثلاثة طساسيج وترادفت (٤) على الاحد عشر مثقالا واربعة دوانيق فأخذنا به .

(٥) الثامن ـ الحديد أخذت خالصه من توبانه وخبثه واملكت محنه بالطرق

---

(١) من ـ س وص (٢) س ـ من (٣) س ـ قبل (٤) ص وس ـ ترايدت
(٥) من هنا سقط من س .

المتين و تشديد الايقاد واعتبرت انواعه فترد دماء المائة فيها بين اثنى عشر مثقالا وثلاثة دوانيق وثلاثة طساسيج وتضافرت (١) محققاتها على اثنى عشر مثقالا وخمس دوانيق وطسوجين فجعلناه قانونا .

التاسع- الرصاص اخترته تام الصريرقلعيا مجلوبا من كله فى ختمه غير مغشوش بشئ وامتحنته مرارا فابتدأ ماء المائة فيها من ثلاثة عشر مثقالا ودانقين وطسوج الى ثلاثة عشر مثقالا وخمس دوانيق وطسوج وحامت صوادقها المدققة حول ثلاثة عشر مثقالا واربعة دوانيق فاعتمدناه .

فى عكس ذلك ونحن فى مرات الاعتبارات المذكورة فى كل واحد منها لم نجر على سنن واحد فى ايقاع الخلاف بين الاجزاء والاضعاف ولكنا كما نعكس الامر فى بعضها وللتعريف مثلا نقول فى الفضـة انا القينا منها فى الآلة مقدارا غير معلوم الوزن كما اردناه جزافا واخذنا نزيد عليه منها شيئا فشيئا والماء يخرج الى كفة الميزان حتى تم وزنه مائة مثقال ذهب وذلك معلوم عندنا وظاهر ان الفضة التى اخرجت ذلك الماء مساوية الجثة للذهب الذى اخرج مثله فاستخرجناها من الآلة ووزناها بعد نشف الماء عنها بالمنشفة وتيبسها فى المشرقة فان ذلك شرط الموزون واحتراس عما يسرع صداه كالحديد ثم علمنا منه حصة المائة وقابلنا بها ما خرج من الاعمال الاخر واعدنا تلك الفضة الى الآلة لنعتبر ماءها هل يوافق الاول وقد وضعنا فى هذا الجدول (٢) ما استقر عليه الامر فى اثناء الكلام من مياه كل واحد منها اذ ما كان وزنه مائة مثقال ليكون سهل الوجود فى الاستعمال .

الفصل الرابع

فى نسب الثقل بينها اذا اتفق حجماها

ولأن كل ما اتصل بالاثقال فان لتكافؤ النسبة به تعلقا ولذلك اذا اريد

(١) بين سطورم - تعاونت (٢) الشكل الخامس عشر .

جدول مياه ما تساوي حجم مائة مثقال					
اسماء الفلزات	اوزان مياه الجثث المساوية لمائة مثقال			لحساب اوزان هذه المياه	ارقام [illegible]
	مثاقيل	دوانيق	حبات		
الذهب	خمسة	واحد	اثنان	مائة وستة وعشرون	١٢٦
الزيبق	سبعة	اثنان	واحد	مائة وسبعة وسبعون	١٧٧
الاسرب	ثمانية	خمسة	لا شيء	مائتان اثنا عشر	٢١٢
الفضة	تسعة	اربعة	واحد	[illegible]	[illegible]
الصفر	احد عشر	اثنان	لا شيء	[illegible]	[illegible]
النحاس	احد عشر	ثلاثة	لا شيء	مائتان ستة وسبعون	٢٧٦
الشبه	احد عشر	اربعة	لا شيء	مائتان وثمانون	٢٨٠
الحديد	اثنا عشر	خمسة	اثنان	ثلاثمائة وعشرة	٣١٠
الرصاص	ثلاثة عشر	اربعة	لا شيء	ثلاثمائة وثمانية وعشرون	٣٢٨

الشكل الخامس عشر صفحة ٦٢

جدول النتيجة من اوزان مياه الاجرام

اسماء الفلزات	اوزان الاجرام المتساوية الجثث			طساسيج هذه الاوزان	[illegible]	
	مثاقيل	دوانيق	طساسيج			
الذهب	مائة	لا شيء	لا شيء	الفان واربعمائة	٢٤٠٠	ص
الزيبق	احد وسبعون	واحد	واحد	الف وسبعمائة وتسعة	١٧٠٩	ص
الاسرب	تسعة وخمسون	اثنان	اثنان	الف واربعمائة وستة وعشرون	١٤٢٦	ص
الفضة	اربعة وخمسون	لا شيء	اثنان	الف ومائتان وثمانية وتسعون	١٢٩٨	ص
الصفر	ستة واربعون	اثنان	لا شيء	الف ومائة واثنا عشر	١١١٢	ص
النحاس	خمسة واربعون	ثلاثة	لا شيء	الف واثنان وتسعون	١٠٩٢	ص
الشبه	خمسة واربعون	لا شيء	لا شيء	الف وثمانون	١٠٨٠	ص
الحديد	اربعون	ثلاثة	ثلاثة	تسعمائة وخمسة وسبعون	٩٧٥	ص
الرصاص	ثمانية وثلاثون	اثنان	اثنان	تسعمائة واثنان وعشرون	٩٢٢	ص

الشكل السادس عشر صفحة ٦٣

اسماء الفلزات	الاوزان المائية للفلزات			لمساحة هذه الاوزان	جمع الحساب بالارقام
جدول الاوزان المائية لمائة مثقال هوائية					
	مثاقيل	دوانيق	قراريط		
الذهب	اربعة وتسعون	اربعة	اثنان	الفان ومائتان واربعة وسبعون	٢٢٧٤
الزيبق	اثنان وتسعون	ثلاثة	ثلاثة	الفان ومائتان وثلاثة وعشرون	٢٢٢٣
الاسرب	احد وتسعون	واحد	لا شئ	الفان ومائة وثمانية وثمانون	٢١٨٨
الفضة	تسعون	واحد	ثلاثة	الفان ومائة وسبعة وستون	٢١٦٧
الصفر	ثمانية وثمانون	اربعة	لا شئ	الفان ومائة وثمانية وعشرون	٢١٢٨
النحاس	ثمانية وثمانون	ثلاثة	ثلاثة	الفان ومائة وخمسة وعشرون	٢١٢٥
الشبه	ثمانية وثمانون	اثنان	لا شئ	الفان ومائة وعشرون	٢١٢٠
الحديد	سبعة وثمانون	لا شئ	اثنان	الفان وتسعون	٢٠٩٠
الرصاص	ستة وثمانون	اثنان	لا شئ	الفان واثنان وسبعون	٢٠٧٢

الشكل السابع عشر صفحة ٦٣

وزن احد هذه الاجرام المساوية فى الحجم لمائة مثقال ذهب ولتكن الفضة مثلا لم تكن نسبة وزن ماء الذهب الى وزن ماء الفضة كنسبة وزن جرم الذهب الى وزن جرم الفضة ولكنها تكون كنسبة وزن جرم الفضة الى وزن جرم الذهب بالتكافؤ فاذا ضرب وزن الذهب فى وزن مائه وقسم ما اجتمع على وزن ماء الفضة اوای جرم ارید وزنه لكنا فرضنا الذهب مائة مثقال فمضروبه فى وزن مائة لا يتغير عن مقداره وهو خمسمائة وخمسة وعشرون مثقالا فيجب ان يكون لما نحن فيه محفوظا حتى اذا قسم على (اوزان — ١) هذه المياه خرج اوزان اجرامها وقد فعلنا ذلك واودعناه فى هذا الجدول (٢) .

الفصل الخامس

فى معرفة نسب الوزن الهوائى الى الوزن المائى بالميزان

قال عدلنا الى الماء والميزان العدل الحاد ذى الكفتين المقعرتين بالتوانى عنهما لتعليق السلاسل الثلاث المجتمعة عند التعلق بالخيط واجتهدنا فى تعديل هذا الميزان حتى استوى فى كل واحد من الهواء والماء على موازاة الافق وفى كل واحدة من حالتى الخلاء والتثقيل بالاثقال المتفقة فى النوع المتساوية فى الوزن وقصدنا منه معرفة المقدار الذى يتفاضل به وزن كل واحد من الفلزات المختلفة فى الماء والهواء ولم يكد يسكن القلب الى هذا الميزان .

وقال الخازنى ان فى الاوزان المائية اذا كانت الكفة التى فيها الفلز فى الماء فحسب لغناء شديد لتمييز الفلزات المختلطة بعضها من بعض وابو الريحان رحمه الله اعرض عنه ويسهل ثبت هذا مما ذكره فى الفصل الثانى وهو انا نأخذ وزن مائه المذكور المصحح لكل فلز هنالك وننقصه ابدا من مائة مثقال وزنه الهوائى فيبقى وزنه المائى فيصير كما فى هذا الجدول (٣) .

(١) من س (٢) الشكل السادس عشر (٣) الشكل السابع عشر .

(١) الفصل السادس

في معرفة نسب الحجم والوزن بين الفلزات

اما اذا(٢) تساوت الاجساد في الحجم فان نسبة بعضها الى بعض تكون كنسبة مياهها النظير الى النظير ولكن اوزان هذه المياه موضوعة في جدول ما يساوى حجم مائة مثقال ذهب مجنسة (٣) طساسيج مرفوعة بعد الدوانيق الى المثاقيل يدل على ذلك في الفضة المساوية حجمها حجم مائة مثقال ذهب والموضوع لها في جدول النتيجة اربعة وخمسون مثقالا وطسوجان ونسبة هذا الوزن بجرمها الى وزن مائها وهو ماء الذهب بجميعها كنسبة وزن مائة مثقال ذهب الى وزن مائها وهو المطلوب فيجب اذا ان نضرب المائة في ماء الذهب وتكون طساسيج المجتمع اثنى عشر الف وستمائة ثابتة محفوظة للقسمة ثم نقسم على وزن الجسد المقصود فنخرج ماءه وذلك للفضة تسعة مثاقيل واربعة دوانيق وطسوج فاذا فرضنا وزن كل واحد في الجدول مائة مثقال كانت طساسيجها (٢٤٠٠) ولأن نسب الاجسام بالحجم بعضها الى بعض على نسب مياهها النظير الى النظير وقد كان حصل لنا ذلك فاذا كان لنا وزن الفلزين معلوما اى اتفقا في الوزن واختلفا في الحجم واردنا نسبة حجمهما من مائهما الحاصل من الآلة المخترعة (٤) لابى الريحان قسمنا وزن الماء المذكور اولا على وزن الماء الثانى وان اتفقا في الحجم واختلفا في الوزن فاردنا نسبة وزن الاول الى وزن الثانى أخذنا ما بازاء الفلز من الوزن في الفصل الرابع وكذلك ما بازاء الفلز الآخر وقسمنا الاول على الثانى فتخرج النسبة المطلوبة .

الباب الثانى

في رصد الجواهر الحجرية

وهو اربعة فصول

قال ابو الريحان ان هذه الفلزات لم تعز فيما بين الناس الا لانقيادها في

(١) انتهى السقط من س (٢) م ـ اذا ما (٣) م وص ـ بجنسه (٤) ص ـ المخروطة

النار لعمل مصالحهم من الاوانى الصابرة على ما لم يصبر عليه غيرها ثم آلات الفلاحة واسلحة الحروب وغير ذلك مما لا يستغنى عنه المشتغل (١) بامتلاك الدنيا الراغب فى زخارفها ثم لم يفضلها بعضها فى الجلالة الا باصطلاحهم على تثمين الحوائج به .

والقانون فى ذلك قلة وجود الشيء وطول بقاء الموجود منه وهذه صفة الذهب فى عزة وجوده وطول بقائه وقلة ظهور التزنجر فيه من رطوبة ماء ونداوة ارض او التفرك والتكلس من نار واحتراق مع انقياده لقبول الختم المانع لذوى التمويه عن حكايته بغيره ثم حسن منظره فلولا ان فيه حالة مجهولة الكيفية لما هش له الطفل الصغير ويديه من يهده للقبض عليه ولما تعلل به الصبي عن البكاء من غير ان يعرف له قيمة او يصلح به (٢) حاجة ولما تصاقع (٣) عليه اهل العالم غير مبالين فى تحصيله بالارواح والانفس والاهل والولد والاملاك ولا قاصين (٤) بكثرة المجتمع الوطر ولكنهم يبتغون دائما ثالث الواديين الى امتلاء الجوف بالتراب ولولا خوفى الاطباء لقلت ان فرح النفس بالذهب واللؤلؤ والديباج عند رؤيتها وتقل الى تفريحها نها (٥) فى المعالجين والنفس لا تسكن الى حرق الذهب والفضة وسحق اللؤلؤ وترميد الابريسم وانما تحزن له فان كانت مقوية للقلب بخاصته فسمعا ونعرض عن التفريح .

ثم يتلو الذهب الفضة فى الاحوال التى ذكرناها ولذلك جعل اعواضا عن الحاجات واثمانا للضروريات وليست هذه الصفة بمقصورة على الذائب من الاجساد المستنبطة بل يتعداها الى غيرها من الجواهر غير الذائبة .

والياقوت الاحمر فيها نظير الذهب فى عزة الوجود وصلابة الجثة وكثرة الماء والرونق ولمعان الحمرة ومصابرة النار ومقاومة اسباب الفساد وطول البقاء ويتلوه الاصفر والكحلى من انواعه . والزمرد والزبرجد من غيره نظائر الفضة ويفوق جميع ذلك فائق اللؤلؤ بدليل ظاهر هوان رخاوة جسمه وتركب

(١) س ــ المستعمل (٢) م ــ له (٣) س ــ تصالح (٤) س ــ والا قاصين (٥) س ــ يقل الى تفريحا تها.

اكثره من قشور متضاعفة كاضعاف البصل وتلاشيه بالنار رمادا او عظما رميما وتغير لونه بالطيب والعطر وامثال ذلك من اسباب البلى ثم لم يقدح فى قيمته ولم ينقص من ثمنه شيئا وليست عدة الجواهر هذه فقط بل نذكر منها اشياء تدفنيت معادنها وتفانى الكائن منها فى ايدى الناس حتى جهلوا الآن اعيانها ويظهر فى زمان بعد زمان ما لايعرف حتى يعرف مثل هذا الجوهر الاحمر البدخشانى الذى لولا رخاوته وقلة بقاء الماء فى وجهه لفضل الياقوت فى حسنه وليس بقديم العهد وانما انشق جبله بزلزلة فظهر من اثنائه كالبيضات المنضودة فى مواضع ككورالنار وانكسر بعضها فاشرقت الحمرة من تحتها وعثر عليه الصناع بجمعوه ولم يهتدوا لمائه وصقل وجهه وجلائه ـ ثم ادتهم التجارب الى الحجر المعروف ببرنجه الشبيه لونا بالمرتشيشا الذهبانى وبه تم امرهم واطرد المعدن ويمكن ان يظهر فيما يستأنف من الزمان من تحت الجبال وقرار الانهار وقعور البحار واضعاف الارض جواهر ذائبة وغير ذائبة غير ما نعرفه الآن ولكنا لانبيع فيها النقد بالدين ولا نعرض عن معلوم بسبب مجهول ولأن الفن الذى خضنا فى اوائله وسعينا لتحصيل آلاته وتوطئة مقدماته منبه على تخاليط ذوى العيث والفساد فى النقود والصوغ منها وقد تتناول الجواهر ايدى التمويه كما يتناول الفلزات بل اكثر وابلغ لقلة اعتياد الاعين اياها وعمها عن الاهتداء لاختيارها فلا يخلو احد فى بلد عن مشاهدة دراهم ولا تجارة عن ممارسة الدنانير ثم اصحاب الجواهر والحلى على عدد يسير فيهم وغير مستعملين لها على الدوام فمن الواجب علينا ان نمهد للجواهر مثل ما مهدناه للفلزات ان شاء الله تعالى .

الفصل الاول

فى ذكر ما حصل لنا فى الجواهر بالآلة وتعدد اولا ما وقع به الاعتبار(١) ثم نتليه بالمقادير التى حصلت له .

فالاول ـ اليواقيت. ان العادة اذا سمعوا من الطبيعيين فى الذهب انه اعدل الاجساد البالغ تمام النضج وغاية الكمال فى الاعتدال اعتقدوا فيه انه متدرج

(١) س ـ الاعتيار .

اليها

انها بالمرور على صور سائر الاجساد (الذائبة ـ ١) حتى انه كان ذهبيته اسرفا ثم صار رصاصا ثم نحاسا ثم فضة ثم بلغ بعدها الكمال الذهبى ولم يعلموا انهم لم يعنوا بذلك الا مثل ما عنوه فى الانسان ووصفه بالكمال والاعتدال فى الطباع والخلقة من غير ان يكون ثورا ثم تحول حمارا ثم فرسا ثم قردا ثم صار بعد ذلك انسانا وتوهموا مثله فى انواع اليواقيت فزعموا انه يكون ابيض اولا ثم يسود ويكهاب ويصفر ثم يحمر وقد بلغ النهاية من غير ان شاهدوا اجتماعها فى معدن واحد ثم (جعلوا ـ ٢) توهموا الاحمر من تمام الرزانة والثقل مثل ما وجدوه فى الذهب ونحن وجدنا الآسمانجون والابيض فضلا ما فى الثقل على الاحمر ولم يتفق لى من الاصفر مقدار يجوز ان نعتبر فيه الاعتبارات المتقدمة ونعتمد امره فيها .

الثانى ـ اللعل البدخشى وكذلك لم يحصل لى من اصفره ما اعرف به (فرقا ان كان ـ ١) بينه وبين احمره المختار المعروف بيازكى اى البصلى .

الثالث ـ الزمرد والزبرجد هذان اسمان مترادفان اما على موضوع واحد واما على موضوعين واحدهما معدوم واسم الزمرد هو الاعم ثم شاهدت من يوقعه على ما دون السلقى والريحانى المشبع الخضرة الكامل الشفاف الناصع اللون ويصف هذا بالزبرجد .

الرابع ـ العقيق والجزع واللازورد والبلور والزجاج (الفرعونى ـ ٢) والزجاج وان لم يكن معدنيا بل مسبوكا (٣) من حجر ورمل وقلى فانه من اشباه البلور فلذلك اعتبرناه وسوى هذه الاحجار كالدهنج والجمست والفيروزج واشباهها لم يمنعنا عن الدهنج الا قلة وجوده لفناء معدنه وعن الفيروزج غير اختلاطه دائما بما ليس من نوعه من داخله وكل هذا الضرب من الاحجار غير حظى من الثمن سوى الجزع فللبقرانى منه قيمة وكذلك ما تتفق فيه صورة حيوان اوشكل عجيب وقد مل الناس العقيق حتى لا يستعمل فى فصوص الخواتيم لا بيدى العامة دون الخاصة واللازورد مستعمل بسبب

(١) ليس فى س (٢) مضروب عليه فى س (٣) س ـ مشتركا .

الصبغ والنقش الكائن من انواعه .

الخامس ــ اللؤلؤ ،ليس اللؤلؤ من هذه الجملة وانما هو عظم حيوان وغير متشابه الاجزاء وقد الحقه حسنه بالياقوت كما الحق الزمرد به حسنه وعزته معا فاجتمع باجتماعها البهاء (١) وما اختلف عن شيء من الاشياء المتقدمة اختلاف المياه الخارجة باللآلى والزيادات والنقصانات التى وقعت بين الصغار منها والكبار غير مضبوطة وشديدة التباس (٢) والتى ما ذكر منه فانه لكبارها العيون المدحرجة .

السادس ــ البسد ،هذا ايضا نبات وان استحجر كحجر اليهود (٣) والسرطان البحرية (٤) وله نوع ابيض اغلظ من الاحمر ومثقوب كله مجدر ولم اعتبره لقلة استعمال الناس اياه على انى سمعت ان الاحمر اذا قلع كان ابيض ثم يحمر بعد ذلك بملاقات الهواء اياه ،وقد ضمنا هذا الجدول (٥) ما اخرجه كل واحد من الجواهر المذكورة من هذه الآلة اذا كان وزن كل واحد منها مائة مثقال على ما تقدم ــ ٦).

الفصل الثانى

فى نسب الاوزان للجواهر المتساوية الحجم

وبحسب ما تقدم من استخراج اوزان المتساوية الجثث فى الفلزات نعمل مثله فى الجواهر المتساوية الحجم على ان جثة كل واحد منها مساوية لمائة مثقال من الياقوت الكحلى حتى يسلك القاصد طريقه فى اى مقدار فرض له بخواص الاعداد الاربعة المتناسبة كما فى هذا الجدول (٧) .

---

(١) س ــ باجتماعهما اليها (٢) التباين (٣) بها مش س ــ حجر اليهود نباتيست تركيب بيضة كبوتر اصلش غليظ است بعداز ان متحجر ميشود ــ سنگ مثانه رادفع ميكند (٤) بها مش س ــ والسرطان دابة نهرية كثيرة النفع والسرطان البحرى منه حيوان متحجر (٥) الشكل الثامن عشر (٦) ما بين القوسين ليس فى س (٧) الشكل التاسع عشر.

الفصل

جدول مياه الجواهر على ان وزن كل مائة مثقال هوائية					
أسماء الجواهر	أوزان المياه			طساسيج هذه المياه	أعداد الطساسيج
	مثاقيل	دوانيق	طساسيج		
الياقوت الأسمانجوني	خمسة وعشرون	واحد	اثنان	ستمائة وستة	٦٠٦
الياقوت الأحمر	ستة وعشرون	لا شيء	لا شيء	ستمائة وأربعة وعشرون	٦٢٤
البدخشي	سبعة وعشرون	خمسة	اثنان	ستمائة وسبعون	٦٧٠
الزمرد	ستة وثلاثون	اثنان	لا شيء	ثمانمائة واثنان وسبعون	٨٧٢
اللازورد	سبعة وثلاثون	واحد	لا شيء	ثمانمائة واثنان وتسعون	٨٩٢
اللؤلؤ	ثمانية وثلاثون	ثلاثة	لا شيء	تسعمائة وأربعة وعشرون	٩٢٤
العقيق	تسعة وثلاثون	لا شيء	لا شيء	تسعمائة وستة وثلاثون	٩٣٦
الجمست	تسعة وثلاثون	لا شيء	ثلاثة	تسعمائة وتسعة وثلاثون	٩٣٩
الجزع والبلور	أربعون	لا شيء	لا شيء	تسعمائة وستون	٩٦٠
الزجاج الفرعوني	أربعون	واحد	لا شيء	تسعمائة وأربعة وستون	٩٦٤

الشكل الثامن عشر صفحة ٦٨

جدول اوزان الجواهر المتساوية العظم

اسماء الجواهر	اوزانها اذا تساوت مائة مثقال ياقوت كحلي في الحجم: مثاقيل	دوانق	طساسيج	تجنيس الطساسيج	ارقامها بحساب الهند
الياقوت الاسمانجوني	مائة	لا شيء	لا شيء	الفان واربعمائة	٢٤٠٠
الياقوت الاحمر	سبعة وتسعون	لا شيء	ثلاثة	الفان وثلثمائة واحد وثلاثون	٢٣٣١
اللعل	تسعون	اثنان	ثلاثة	الفان ومائة واحد وسبعون	٢١٧١
الزمرد	تسعة وستون	ثلاثة	لا شيء	الف وستمائة وثمان وستون	١٦٦٨
اللازورد	سبعة وستون	خمسة	اثنان	الف وستمائة وثلاثون	١٦٣٨
اللؤلؤ	خمسة وستون	ثلاثة	اثنان	الف وخمسمائة واربعة وسبعون	١٥٧٤
العقيق	اربعة وستون	اربعة	اثنان	الف وخمسمائة واربعة وخمسون	١٥٥٤
البسذ	اربعة وستون	ثلاثة	واحد	الف وخمسمائة وتسعة واربعون	١٥٤٩
الجزع والباود	ثلاثة وستون	لا شيء	ثلاثة	الف وخمسمائة وخمسة عشر	١٥١٥
الزجاج الفرعوني	اثنان وستون	خمسة	واحد	الف وخمسمائة وتسعة	١٥٠٩

الشكل التاسع عشر صفحة ٦٨

جدول الاوزان المائية لمائة مثقال هوائية زاده الخازني

اسماء الجواهر	اوزانها المائية			تجنيس الطساسيج	ارقام [illegible]
	مثاقيل	دوانيق	طساسيج		
الياقوت الاسمانجوني	اربعة وسبعون	اربعة	اثنان	الف وسبعمائة واربعة وتسعون	١٧٩٤
الياقوت الاحمر	اربعة وسبعون	الا ربع	الا ثمن	الف وسبعمائة وستة وسبعون	١٧٧٦
البذخشي	اثنان وسبعون	الا ثمن	اثنان	الف وسبعمائة وثلاثون	١٧٣٠
الزمرد	ثلاثة وستون	الا ربع	الا ثمن	الف وخمسمائة وثمانية وعشرون	١٥٢٨
اللازورد	اثنان وستون	خمسة	الا ربع	الف وخمسمائة وثمانية	١٥٠٨
اللؤلؤ	احد وستون	ثلاثة	الا ثمن	الف واربعمائة وستة وسبعون	١٤٧٦
العقيق	احد وستون	الا ثمن	الا ربع	الف واربعمائة واربعة وستون	١٤٦٤
البسد	ستون	خمسة	الا سدس	الف واربعمائة واحد وستون	١٤٦١
الجزع والبلور	ستون	الا ثمن	الا ربع	الف واربعمائة واربعون	١٤٤٠
الزجاج الفرعوني	خمسون (١)	[illegible]	الا ثمن	الف واربعمائة وستة وثلاثون	١٤٣٦

الشكل العشرون صفحة ٧٩

(١) هكذا في س وفي م تسعة وخمسون

الفصل الثالث

فى نسب الاوزان الهوائى الى المائى

رجعنا الى الماء والميزان العدل وقصدنا منه معرفة المقدار الذى يتفاضل به وزن كل واحد من الجواهر المختلفة فى الماء والهواء اذا كانت الكفة التى فيها الجوهر فى الماء فحسب فنزنه فيه بعد وزنه فى الهواء ففى ذلك الوزن لغناء (١) شديد لمعرفة الجواهر الحقيقية وتمييزها من الملونة وابو الريحان رحمه الله اعرض عن ذكره ويسهل ثبته مذكره فى الفصل الاول من هذا الباب وهو انا نأخذ وزن مائه المذكور لكل جوهر وننقصه ابدا من مائة مثقال وزنه الهوائى فيبقى وزنه المائى فاثبتنا ذلك فى هذا الجدول (٢) .

الفصل الرابع

فى الوصية والاشارة الى اختلاف المياه

وليس الاعتماد على هذه الجواهر كالاعتماد على الاجساد الذائبة فان هذه تواتى الطرق حتى يستوى وضع اجزائها وتفارقها من الهواء ماغشى داخلها فى البواطيق(٣) والاراظ ثم لاعلم لنا بما فى ضمن الاحجار الا ان تشف ويرى ماوراءها فلا يخفى حينئذ ما فى بطونها حتى ان الشك قائم فى قلبى فى خفة الياقوت الاحمر وتخلفه فى الوزن عن الكهب من اكهبه واصفره يكون اصم لا يشوبه شىء من تراب او هواء او غيره وذلك (٤) فى احمره اعز وجودا فان اكثره يكون ذا نفاخات فى وسطه مملوءة هواء ومختلط بالتراب لا تخلو التهبئية عن الهواء والياقوت الاحمر عند التقاطه لا يكون بهذا الاشراق فى اللون حتى تصفيه النار بالايقاد عليه ومهما كان فيه هواء ربا وانتفخ عند الاحماء وشق الجوهر للخروج ولهذا يثقبونه الناس حذاء كل نفخة وطين تطريقا للهواء ان يخرج من حيث لا يضره نحو اياه عن مكافحة السطح الذى يمانعه بالعنف والشق

---

(١) س ــ غناء (٢) الشكل العشرون (٣) س ــ البواطق (٤) م ــ وهذا .

ومتى لم تخل تلك البطون اوضاقت عن ان يدخلها الماء عند طرحنا له فى الآلة كان ما يخرج من الماء غير خالص لجسمه بل فيما بينه وبين تلك الاهوية المتخللة وكذلك الزمرد فانه اذا انكسر شعب فيه روية اوبدلها من غيره وامكن ان يبقى هناك مواضع خالية وعزته تمنع عن ان لا ينقص بذلك ثمنه ومن الواجب على من طالع ما ذكرناه وعملنا بالماء يتشكل فى امر المياه للفروق التى تغير حالها من جهة المنابع والمسايل والمناقع ويطرأ عليها من اختلاف طبايع الفصول الاربعة فيشبهها بحال الهواء فيها لانا لم نعتبر جميع ما اعتبرناه الا فى بقعة واحدة هى جرجانية خوارزم الموضوعة على مغيض نهر بلخ ومصبه على بحيرته وماؤه معروف لا يخفى وذلك فى اوائل فصل الخريف من السنة وسواء كان شربيا اوشروبا فليس يضرنا ما دام العمل على صنف واحد منه اومن اية رطوبة شئنا غير الماء بل لو عملنا بعضه فى ماء عذب وبعضا فى ماء اجاج لم نغفل تعديل الحال بينهما وذلك ما اردنا ان نصف .

الباب الثالث

فى رصد اشياء سوى الفلزات والجواهر

نهتدى الى المقدار الذى نطلبه لمن يريد سبك مثله من بعض الفلزات اذا اعطى الصائغ مثالا معمولا من الشمع والقير والعلك والطين الحر والمينا والكهربا واعواد الاشجار المعروفة مما تنحت منها القوالب والمثل (١) التى يعطاها الصاغة اوغيرهم فى سائر الحوائج والمقترحات ونبتنا ماءها ووزنها فى جدولين فليقس من الجدول ماءه ومن الماء مقدار الفلز المطلوب وها هنا للخواطر مجال ولكل واحد فيه مقال وهو يشتمل على فصلين .

الفصل الاول

فى معرفة اوزان اصول القوالب (٢)

(١) م – المثيل (٢) الشكل الواحد والعشرون .

الفصل

(١)

في معرفة اوزان اصل القوالب اذا كان وزن مائة مثقال اخرج من الما					
الاسماء	مثاقيل	دوانق	طساسيج	تجنيس الطساسيج	[illegible] (١)
اللبن السمكانى	ت	ـ	٢	١٢٠٨	ر
الملح الصافى	مر	ج	ب	١٠٩٤	ر
النسيج	ص	١	٢	٢١٦٤	ر
السندروس	قم	د	ـ	٣٣٧٨	ط
الكهربا	قح	٢	٢	٢٨٣٢	ط
الميناء	كه	ـ	ـ	٦١٠	ر
القير	صو	١	ـ	٢٣١٠	ر
الشمع	قا	١	٢	٢٥٦٤	ط
العاج	سا	٢	٢	١٣٦٤	ر
الابنوس الاسود	قح	ج	٢	٢١٢٤	ر
الصدف	مر	ـ	٢	٩٦٠	ر
البقم	قر	ـ	٢	٢٥٥٢	ط
عود الخلاف	رج	٢	ج	٥٩٥٥	ط

(١) في هذا الفصل ماكان وزن مائة اقل من ٢٤٠٠ فهو يرسب فيه وماكان مثله او اكثر فهو يطفو عليه

الشكل الواحد والعشرون (صفحة ٧٠)

(١)

الأسماء	الأوزان
الماء [illegible]	١٣٠٠
الماء الحار	١١٥٠ (٢)
الجمد	١١٥٨
الماء الملح	١٣٦١
ماء البحر	١٢٣٩
ماء البطيخ المندى	١١١٩
ماء [illegible]	١٠٣١
ماء البطيخ المطبوخ	١٢٣٩
خل الخمر	١٢٣٢
الخمر	١٢٢٠
دهن السمسم	١٠٥٠
الزيت	١١٠٣
العسل	١٦٩٢
حليب البقر	١٢٣٢
بيض الدجاج	١٣٤٣
دم الإنسان المعتدل	١٢٤٠
بول الناس الحار	١٣٢٢
بول الناس البارد	١٣٣٠

الشكل الثاني [illegible] ،

في كل [illegible] ما كان وزنه أكثر من ١٠٠٠ فهو يرسب

فيه وما كان أقل من ذلك فهو يطفو عليه

[illegible]

الفصل الثانى

فى معرفة وزن المائعات من آنية تسع فيه من الماء الزلال القسا و مائتين(١)

تم القسم الاول منها

القسم الثانى

فى مقياس الماء وملء الارض ذهبا

الباب الرابع

فى مقياس الماء واعتبار ذراع مكسر من الماء والفلزات ومقدار ملأ الارض ذهبا وهو يشتمل على ثلاثة فصول .

الفصل الاول

فى مقياس الماء لتحصيل نسب الاثقال لتقدير المساحة

امر ابو الريحان بعمل مكعب نحاس على غاية ما امكن من الصحة وثقبه فى وجهه عند زاويتين منه على التقابل ليكون احدهما لصب الماء فيه والآخر لخروج الهواء عنه ووزنه بالطيار فارغا خاليا ثم بماء الانهار العذب ببلد غزنة مملؤا (والوقت فى اوائل ايلول فكان فضل ما بينهما بمثاقيل غزنة — ٢) ثلاث مائة واثنين وتسعين مثقالا وسدس وثمن فاحتاج الى مساحة ضلع المكعب وعدل الى خيط فضة خالصة قد بلغ المد بها الى ان صار كل ثلاثة مثاقيل اربعة عشر ذراعا من اذرع الاثواب فى اسواقها واستثنى من مقدار طول الضلع (٣) غلظ سطح الجانبين ولوى على ما بقى وكان ما وسعه من الملوى مائتان وتسعة وخمسون خيطا واما الضلع فقد عد الذراع اربع مرات وبقيت بقية عد الضلع خمس مرات وبقيت بقية ثانية كانت تسع الضلع فمعلوم ان الضلع قد انقسم بخمسة واربعين وان البقية الاولى التى هى فضل الذراع على الاربعة الاضلاع كانت من اجزاء

(١) الشكل الثانى والعشرون (٢) ليس فى س (٣) م — الذرع .

الضلع الخمسة والاربعين ثمانية والبقية الثانية من الضلع من خمسة اضعاف البقية الاولى كانت خمسة لكنها تسع الضلع لحصة الذراع من الخيوط المذكورة الف واثنان وثمانون وجزءان من خمسة واربعين للواحد وذلك ينجبر فى خمسة واربعين مرة فتصير خيوط خمس واربعين ذراعا (٤٨٧٩٢-١) ومكعب خيوط الضلع التى هى (٢٥٩) يكون ١٧٣٧٣٩٧٩-٢) وطساسيج ماثة (٩٤١٥) قد قلنا ان خيوط الذراع (١٠٨٢) وثلاث دقايق يكون ثوالث مكعبها (١٧٣٦٥٠١٨٠٦٩٨٤٦٧-٣) فاذا ضربنا فى طساسيج المكعب النحاسى وقسمنا المبلغ على ثوالث هذا المكعب خرج طساسيج ماء الذراع (٦٨٦٠٣٥) وقريب من ثلث وخمس (٤) فاذا قسمناه على اربعة وعشرين ارتفعت الى المثاقيل فكانت (٢٨٦٠٥) ويبقى من الطساسيج خمس عشرة و ثلث وخمس وذلك وزن مياه مكعب الذراع وانجبار الكسر فيه يكون فى ثلاث مائة وستين مرة حتى تكون مكاعيب (٣٦٠) الذراع بعدد هذه المرات ومثاقيلها ١٠٢٩٨٠٣٣ وهو ما اردنا ان نبين .

الفصل الثانى

فى معرفة عدد اوزان الذراع المكسر من كل فلز

وعند حصول هذا الاصل نعود الى اصل آخر وهو تفاضل ما بين الاثقال المتساوية الجثث المختلفة الاجناس بقوة النسب التى بين الفلزات فى الحجم قد ذكرنا فى الباب الاول من هذه المقالة انه يصير (٥) ما تشيله الاثقال المتساوية فى الوزن من المياه معلوما وتكون نسبة وزن الماء الاقل الى وزن الماء الاكثر كنسبة وزن ذى الماء الاكثر الى وزن ذى الماء الاقل فان نسبة التكافؤ لازم بين وزان الاثقال وبين انواع مسايح اجسامها وامتدادها وهى موضوعة وهناك اصل ثان ونقول اذا كان وزن مثاقيل مياه مكعب الذراع المكسر ٢٨٦٠٥ يتبعها

---

(١) س - ٤٨٦٩٢ (٢) س - ١٧٧٣٩٧٩ (٣) س - ٢ (٤) س - صف - خمسين
(٥) س - تصير نسبة .

عدد اوزان الذراع المكسر من كل فلز						
اسماء الفلزات	مثاقيل	طساسيج	كسورها	امنان	اساتير	كسورها
الذهب	٥٣٣٨٦٩	يا	تسع	٢٩٩٣	لا	ثلث وخمس
الزيبق	٣٨٧٩٧٣	د	ربع	٢١٣١	و	نصف وثلث
الاسرب	٣٢٣٨٣٧	يب	ربع	١٧٧٩	يه	ثلث وربع
الفضة	٢٩٣٦٠٧	ب	ثلث وخمس	١٦١٨	لح	ثلث
النحاس	٢٣٧٨٣٦	يح	خمس	١٣٦١	لط	نصف وثلث
الشبه	٢٣٥١٩١	و	خمس	١٣٣٧	يو	خمس
الحديد	٢٢١٣٦٣	ا	ثلث وخمس	١٢١٦	لج	ثلث
الرصاص	٢٠٩٣٠٩	يد	ثلثان	١١٥٠	يد	ثلث وخمس

الشكل الثالث والعشرون صفحة ٧٣

خمسة عشرة طسوجا وثلث وخمس وكان كل مائة واثنين وثمانين مثقا لا منا منا (مائتين — ١) وستين درهما كانت امناء الذراع المكسر (من المائة — ٢) مائة وسبعة وخمسين منا وثمانية وعشرين استارا ونصفا ومعلوم ان تدروزن الذراع الواحد المكسر من اى فلز كان عند وزن مائة كفلز (٢٤٠٠) مثقال من ذلك عند مثاقيل مائها الموضوعة بحذائه فى الجدول (٣) واول هذه المقادير مجهول ومضروب ثانيها فى ثالثها اعنى مضروب وزن ماء الذراع الواحد فى (٢٤٠٠) وذلك بالطساسيج (٦٨٦٥٣٠٥٣)(٤) فمتى قسم هذا العدد على كل واحد من مياه تلك الفلزات خرجت طساسيج ذراع (٥) ذلك الفلز وليس بضائر ان نضع بازاء كل فلز مثاقيل وزن الذراع المكسر منه بطساسيجها وكسور الطساسيج وكم يكون لمن منا (٦) واستار (٧) فى جدول هو هذا .

الفصل الثالث

فى ذكر ملأ الارض ذهبا

قال الله تعالى (ان الذين كفروا وما تواوهم كفار فلن يقبل من احدهم ملأ الارض ذهبا ولو افتدى بـه اولئك لهم عذاب اليم وما لهم من ناصرين) الذراع المخلد مقدارها ببغداد التى يقال لها الذراع السوداء اربع وعشرون اصبعا وكل اصبع ست شعيرات مصفوفة بطون بعضها الى بعض والميل اربعة آلاف ذراع وكل ثلاثة اميال فرسخ ونصيب الدرجة الواحدة من الاميال يوم ودور الارض (٢٠٤٠٠) وقطرها (٦٤٩٣) وكسر (١٣٩) من (٢٧٧) وقطر الارض بالاذرع (٢٥٩٧٣٤٧٤—٨) (مج د—٩) والدور فى القطر مساحة سطح كرتها واذا ضرب ثلثه فى نصف قطرها يحصل تكسير الكرة (١٠) فاذا

---

(١) ليس فى — س — (٢) س — الماء (٣) الشكل الثالث والعشرون (٤) ى س ٦٨٦٥٢٥ (٥) صف — وس — ذراعا (٦) س — من امناء (٧) بها مش س الاستار بالكسر اربعة من العدد ومن الزنة اربعة مثاقيل ونصف (٨) س — ٣ (٩) س — ى (١٠) س — مكسر جثة الكرة .

ضربنا ذلك فى مثاقيل الذراع المكسر لو كان من ذهب ابريز اجتمع لكلية الارض من المثاقيل ولكثرة الارقام (ياوى ـ) ادواره فى جدول (٢) ثم طوى إعداده انصاب الرفع (٣) ستين ستين الى ما ارتفع اليه فيكون (ت ح كج يز ت ث لح كح يب نا كج ود يب لو) فاذا جنست هذه المراتب ستة عشر عادت تلك المثاقيل واذا قسمت على مائة واثنين وثمانين خرجت الامناء لجثة الارض كلها وهى هذه محصورة فى الجدول (٤) .

القسم الثالث

من هذه المقالة وهو الباب الخامس فى دراهم تضاعيف بيوت الشطرنج والعمر الذى ينفق فيه .

قيل لما فرغ صصة بن داهر فيلسوف الهند عن وضع الشطرنج وعرض على الملك فلما رآه وما فيه من الرأى والتدبير فى الامور ان اصاب الرجل ملك وان اخطأ هلك وفهمها فاستحسن منه ذلك وامر ان يسأل ما احب فال الفيلسوف ان لم اسعف فيما اطلب لم ارد غيره قال الملك من و واحاط بملكه قال اريد ان يصل الى فى اول بيت من رقعته درهم وفى الثانى درهمان وفى الثالث اربعة دراهم وعلى هذا تضاعف الى آخرها بيتا قال الملك لئن كنت طمعت لك فيما استنبطت كمالا فى العقل ونوره همت ان تمنى اجمل منه ويعود عليك دمه اذهب فقد نسه عنيه جهلك ما اصلح به علمك فان الفيلسوف ان اسعفت فيما سألت والا لم اسأل شيئا بعده فقال الملك اعطوه ما سأل فلما اخبر اوزر وقال هيهات ايها الملك هذه جائزة لا تسعها خزائنك (٥) ولا يبلغ جميع ما فى الارض من مال وعرض ببعض ما سأل وان حصلت فاين تحرزه فى اى عمر ينفق فقال الملك احسبوه فاذا هو كما يذكره فقال الملك لا ندرى ايما نعجب الشطرنج او الامنية وبلغ له احسن ذكر والقول فيه على فصول .

(١) س صف ـ طوى (٢) الشكل الرابع والعشرون (٣) س ـ الرابع (٤) الشكل الخامس والعشرون (٥) س ـ ونقده (٦) س ـ خزائنك .

القصة

تمييز المراتب	آحاد	عشرات	مئات
ج	٧	٦	٩
ا	٩	٦	٨
ب	٩	٣	٩
ج	٦	٣	٨
د	٧	٢	٣
ه	٨	٨	٧
و	٢	٢	٣
ز	٠	٩	٩
ح	٠	٠	٠
ط	٥		

جدول مثاقيل ملأ الارض ذهبا

الشكل الرابع والعشرون صفحة ٧٣

[illegible]			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	٤	١	٤
ا	٠	٣	٩
ب	٩	٤	٢
ج	٣	٢	٨
د	٩	٧	٩
ه	٥	٥	٣
و	٩	٢	٩
ز	٧	٤	٣
ح	٤	٢	

الشكل الخامس والعشرون صفحة ٩٢

جدول ما في كل واحد من بيوت رقعة الشطرنج على الانفراد من تضاعيف اصناف ما يمكن العبارة عنها للتصور

صفوف بيوت الشطرنج تسع في كل واحد من هذه الادعية على الترتيب مما فوقه ٥٢٥٦

ا	بيوت	ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح
	درهم	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
ب	بيوت	ط	ي	يا	يب	يج	يد	يه	يو
	كيس	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
ج	بيوت	يز	يح	يط	ك	كا	كب	كج	كد
	صناديق	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
د	بيوت	كه	كو	كز	كح	كط	ل	لا	لب
	خزاين	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
ه	بيوت	لج	لد	له	لو	لز	لح	لط	م
	دور	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
و	بيوت	ما	مب	مج	مد	مه	مو	مز	مح
	قصور	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
ز	بيوت	مط	ن	نا	نب	نج	ند	نه	نو
	امصار	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
ح	بيوت	نز	نح	نط	س	سا	سب	سج	سد
	ممالك	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨

واذا ضعفنا ما في كل بيت منها ونقصنا من المبلغ درهما يحصل جملة ما قبله معا فيه معاً

الشكل السادس والعشرون صفحة ٧٥

الفصل الاول

فى ذكر دراهم تضعيف بيوت الشطرنج وتسهيل فهمه

اقول وبالله التوفيق ان مبلغ جميع ما فى بيوت الشطرنج بارقام الهند هذا (٥ ٥٥١٦ ٩ ٧٣٧٠ ٧٤٤ ٤٤(٩-١) ١٨٤٤٦ عشرون منزلة ويكون مرفوعها ستين ستين الى ما ارتفع احد عشر مرتبة (ل ل كر ط . ج ن م لا ه نه) ويكون ذلك منقولا الى حروف الجمل علـــــى ما نظمه ابو القاسم الكرمانى

شعر

قد تلت تولا لا ح لى وانتجا   ها واهطع جز مذز و دد حا

وكثرة مرات الالف تعجز المتلفظ به عن تصورها بديهة فيرجع بها الى مثل ما يرجع اليه فى الاعداد الغير المتناهية من اجمالها تسمية تلك الجمل بحصرها فى الاوعية وتضاعيف الدراهم اما فى الصف الاول من نطعه (٢) فالى (قكيح) يخص مبدأ الصف الثانى (٦٥٥٣٦) درهما فنجعلها فى كيس وتضاعيف الكيس فى الصف الثانى الى (قكيح) ويخص مبدأ الصف الثالث (٦٥٥٣٦) كيسا فنجعلها فى صندوق وعلى هذا الترتيب الصناديق فى البيوت والبيوت فى الخان والخانات (٣) فى القرية والقرى فى المصر والامصار فى المملكة بعدد الصفوف الثمانية حتى اذا اشير الى كل تضاعيف منها فى موضعه من بيوت الشطرنج يسهل على المستمع تصوره وتفهمها كما فى هذا الجدول (٤).

مثال وجه معرفته للبيت الخامس والاربعين فانا نجد تحته (يو) فى صف القرى فنقول يخصه من التضعيف (يو) قرية فى كل قرية منها (٦٥٥٣٦) دارا وفى كل دار منها (٦٥٥٣٦) بيتا وفى كل بيت (٥) (٦٥٥٣٦) صندوقا وفى كل صندوق (٦٥٥٣٦) كيسا وفى كل كيس (٦٥٥٣٦) درهما فاذا اوردنا جملة ما فى البيوت ضعفنا المذكور ثم نقصنا منه درهما ابدا فبقى المطلوب.

---

(١) س — (٢) س — قطعة (٣) س — فى الخزائن والخزائن فى الدور والدور (٤) الشكل السادس والعشرون (٥) س — خزانة وفى كل خزانة.

الفصل الثانى

فى طريق التضعيف بالحساب

الزيادة فى البيوت بحسب التضعيف من الواحد وفى المبالغ بحسب الضرب فى مثله مثاله اذا اردنا ذلك ضربنا ما للبيت الثانى وهو اثنان فى مثله كان اربعة وهو للبيت الثالث بزيادة بيت واحد علـى ما قبله واذا ضربنا الاربعة فى مثلها فيكون ١٦ وهو للبيت الخامس بزيادة بيتين على ما قبله واذا ضربنا ١٦ فى مثله فيكون ٢٥٦ فهو ما للبيت التاسع بزيادة اربعة ابيات على ما قبله واذا ضربنا ذلك فى مثله فيصير ٦٥٥٣٦ فذلك ما يصير للبيت السابع عشر بزيادة ثمانية ابيات واذا ضربنا ذلك فى مثله فيبلغ ٤٢٩٤٩٦٧٢٩٦ فذلك ما يصير للبيت الثالث والثلاثين بزيادة ستة عشر بيتا فاذا ضربنا ذلك فى مثله فيبلغ (١٨٤٤٦٧٤٤٠٧٣٧٠٩٥٥١٦١٦) وذلك ما يصير للبيت الخامس والستين بزيادة اثنتين وثلاثين بيتا على ما قبله فتنقص منه واحدا فيكون ما يبقى جملة ما يصير فى بيت بيت من بيوت الشطرنج وهذه خاصية التضاعيف اذا نقصنا من مضعف منها واحدا فيبقى مبلغ مرة مرة من التضاعيف الذى قبله جميعا .

الفصل الثالث

فى حرز ذلك المال

اذا اردنا معرفة مقدار سمك ما يأخذ درهم التضاعيف من بسيط الارض أخذنا اميال قطر الارض على ما رصد فى ايام المامون وهى (٦٤٩٠) وعشرة اجزاء من احد عشر ودورها (٢٠٤٠٠) فاذا ضرب دورها فى قطرها اجتمع بسيطها بالاميال (١٣٢٤٦٤٠٠) فكل ميل ثلاثة الف ذراع بالها شمية واربعة الف ذراع الديباج المعهودة فتكسير الميل بذرعان الديباج (١٦٠٠٠٠٠٠) واذا ضربنا فى اميال بسيط الارض خرج تكسير بسيطها بذرعان الديباج (٢١١٨٦٦٢٤٠٠٠٠٠٠) ووزن الذراع المكسر من الفضة بالمثاقيل كما ذكره

عدد الاضعاف		عدد الاضعاف
عدد الاضعاف	شاها هزار سال بملك اندرون بزى زان پس هزار سال بناز اندرون ببال سالے هزار ماه و مهے صد هزار روز روزے هزار ساعت و ساعت هزار سال	عدد الاضعاف
ثلاثة	قد قدر فى شعره عمر ممدوحه الغنى سنة ملكية ٣٠٠٠	ج
ستة	وكل سنة منها الف شهر ملكى فيصير العمر بالشهور الملكية ٢٠٠٠٠٠٠	و
احد عشر	وكل شهر منها مائة الف يوم فيكون العمر بالايام الملكية ٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	يا
اربعة عشر	وكل يوم منها الف ساعة فيصير العمر بالساعات الملكية ٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	يد
سبعة عشر	وكل ساعة منها الف سنة طبيعية الشمسية فيكون العمر بها ٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	يز
ثمانية عشر	وكل سنة الشمسية ثلث مائة وستون يوم فيكون العمر بالايام المعهودة ٧٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	يح

واذا قسم دراهم التضعيف على هذه فتكون حصة يوم واحد بالتقريب ربع درهم بالتقريب

المشكل السابع والعشرون صفحة ٧٧

ذكره ابو الريحان (٢٩٤٦٠٧) واذا ضربنا هذه المثاقيل فى عشرة وقسمنا المبلغ على سبعة خرج وزن الذراع المكسر من الفضة بالدارهم بالتقريب (٤٢٠٨٦٧) أخذنا ضلعه اى كعبه فيخرج (٧٥) وكسر وهو طول الذراع المشرقية من مكعبات الدراهم مصفوفة مربعة (٥٦٢٥) واذا قسمنا عدد دراهم تضعيف الشطرنج على ذرعان بسيط الارض المذكورة قبل خرج نصيب ذراع مكسر (٨٧٠٨) قسمناه على بسيط الذراع بالدراهم وهو (٥٦٢٥ - ١) خرج ثخن الفضة المفروشة على بسيط الارض برها وبحرها من عدد دراهم تضعيف الشطرنج جزء من ثمانية واربعين جزءا من طول ذراع الديباج واما اذا بسطناها على بسيط الربع المسكون من الارض بره وبحره عامره وغامره فكان ثخنه اربعة امثال المذكور بقدر عرض اصبعين وهو جزء من اثنى عشر جزءا من طول ذراع الديباج بالتقريب .

الفصل الرابع

فى ذكر العمر الذى تنفق فيه تلك الدراهم

ولما سمعت العامة كثرة دراهم ما فى تضعيف بيوت الشطرنج فاستعظمت عددها وتعجبت منها واستظرفت من صنعة فيلسوف الهند وسمع (العنصرى) الشاعر رحمه الله ذلك قال فيه بيتين يستصغر فيها حسابهم ويستكثر عمر ممدوحه وقدر سنين ملكية لها شهور وايام وساعات مقدرة اذا حولت الى السنين الانسية المعروفة وجعلت ايامًا ثم قسمت الدراهم المذكورة عليها خرجت نفقة كل يوم من عمره منها ربع درهم والبيتان وتفصيلها كما فى هذا الجدول (٢) .

واعترض عليه احد فضلاء العراق وبالغ فيه وتحاشى عن تفوه مقدار عمر ممدوحه فقال فى تهنية نيروزية — شعر .

دامت لمولانا سعاداته ‏ ‏ موصولة مكرورة تترى

ونال ما امل من ربه ‏ ‏ فى هذه الدار وفى الاخرى

(١) س — ٢ ٦ ٢ ٥ (٢) الشكل السابع والعشرون .

وزاده النيروز فى ملكه　　عزا وفى دولته نصرا
لما رأيت الناس لم يتركوا　　فيها دعوا نظما ولا نثرا
اعملت فكرى فى دعاء له　　يجمع ما جاؤا به طرا
نقلت بيتا واحدا كافيا　　لم يعد فى مقداره سطرا
لازالت الدنيا له منزلا　　يأويـــه والدهر له عمرا

واستغفر الله منه ان لم يقل على سبيل المبالغة والتفاؤل كما يقولون (حاويد زياد) وكيف لا والله تعالى يقول (كل شيء هالك الا وجهه) وقال تعالى (كل من عليها فان ويبقى وجه ربك ذو الجلال والاكرام) تمت المقالة .

المقالة الرابعة

فى ذكر موازين الماء التى ذكرها الحكماء المتقدمون والمتأخرون وهى تشتمل على خمسة ابواب .

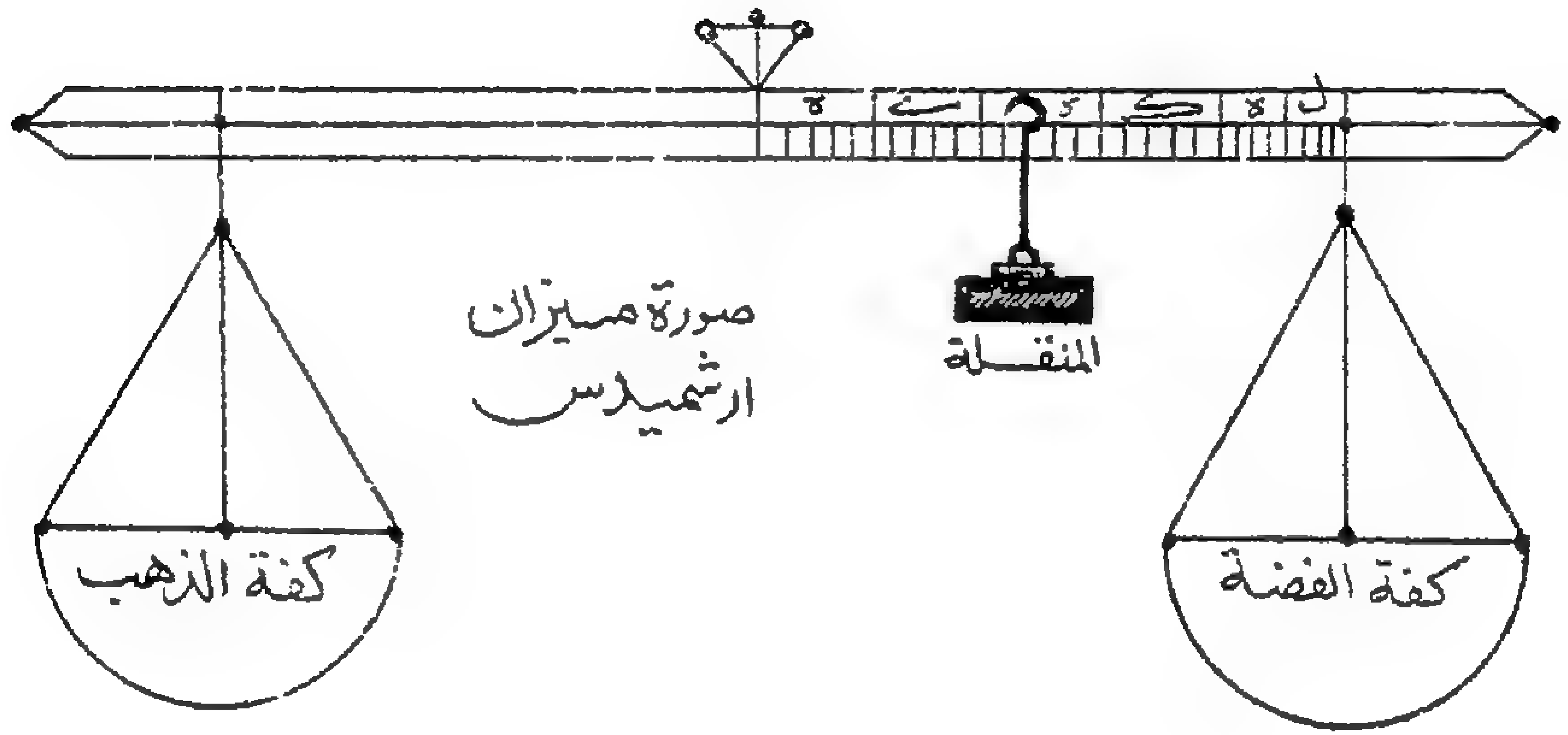
الباب الاول

فى ذكر ميزان ارشميدس والعمل به

اذا كانت الكفتان كلتاهما فى الماء على ما حكى ... لاوس عنه وهو الميزان المطلق ذو العلامات والمثقلة فان ارشميدس تتخذ ميزانا على اكثر ما يمكن من الاحكام والاستقصاء وتأخذ من الذهب والفضة وزنا واحدا وتصيرهما فى كفتي الميزان حتى يعتدلا فى الهواء ثم تضع الكفتين فى ماء واحد فاذا صار ميل الميزان فى الماء الى الكفة التى فيها الذهب نقل الذهب تقوم الميزان بالمثقلة حتى يصير موازيا للافق ونعلم على العمود على الموضع الذى تقع عليه المثقلة ونفعل مثل ذلك ايضا فى ذهبين وثلاثة واربعة ونعلمها كما نعمل فيما يوزن فى الهواء وهذه الابعاد من اللسان تختلف باختلاف وزن المثقلة فاذا خالطنا ذهبا وفضة واردنا ان نعلم كمية كل واحد منهما فينبغى ان نأخذ من الفضة الخالصة (١) بوزن الجرم الممتزج شيء وزنه فى الهواء ثم نجعل كفتي الميزان

(١) س ـ الخاصة .

فى



الشكل الثامن والعشرون صفحة ٤٩

فى الماء ولتكن الكفتان متساويتين باستقصاء وليكن جرمهما من جوهر واحد فى طبيعته ان يغوص فى الماء كالنحاس او الفضة فاذا صار الميل الى الكفة التى فيها الجرم المختلط من ذهب وفضة نقوم الميزان بان ننقل المثقلة حتى يصير الميزان موازيا للافق وننظر على اى علامة تقع المثقلة عند اعتدال الميزان(١) .

فنقول ان فى ذلك الجرم من الذهب بقدر كتاب (٢) العلامة التى وضعت المثقلة عليها — هذه حكاية الفاظ الرجل حرفا حرفا وهذه الحيلة هى حق ولكن الميزان المعمول على هذه الصفة يصلح للذهب والفضة ولا يصلح فى كل ماء لأنه قد يعرض من اختلاف المياه اختلاف فى الوزن ولذلك اذا جعل الذهب والفضة فى مياه مختلفة تختلف العلامة التى تقع عليها المثقلة فلا تقع المثقلة ابدا على علامة واحدة عند تقويم الميزان الذى يكون به موازيا للافق فنحتاج فى كل ماء الى ان تتخذ موازين متعددة (٣) بعضها للذهب والفضة وبعضها للفضة والنحاس وللنحاس والذهب وبالجملة اقول انه نحتاج ميزانا لكل جرمين مختلفين فى كل واحد من المياه وايضا فانه تحتاج ان توزن ( ) الفضة الخالصة بوزن الجرم الممتزج من الذهب والفضة وذلك فيه عسر ولا سيما اذا كان الجرم المختلط كثير الثقل فما رأيت انه يعرض فى هذه الحيلة فهو هذا .

الباب الثانى

فى طرق الاوزان فيه اذا كانت الكفتان كلتاهما معا فى الماء او كانت احداهما فيه والاخرى فى الهواء قال انا ابين الطرق التى يمكن ان يستخرج بها هذا المعنى استخراجا محكما مستقصى فى ثلاثة فصول .

الفصل الاول

فى الحيلة الاولى فى الوزن الهوائى دون المائى

(١) الشكل الثامن والعشرون (٢) س صف — كيل (٣) س صف — عدد
(٤) م س — تستعد من .

اذا عرفت نسبة وزن الجرمين المتساويين فى العظم بعضهما الى بعض ولتسهيل العمل نمثل ذلك فى ذهب وفضة فنعمل جرمين متساويى العظم احدهما من ذهب محض والآخر من فضة محضة ونتعرف زنة كل واحد منها ونعمل ايضا جرما آخر من فضة خالصة مساويا وعظمه لعظم الجرم الممتزج من ذهب وفضة والذى فرض لنا فيه استخراج كمية الذهب والفضة ونتعرف زنة الفضة وزنة الممتزج من ذهب وفضة وننظر نسبة فضلة الذهب المحض على الفضة المحضة الى فضل الذهب الممتزج بالفضة على الفضة المساوى عظمها لعظمه فنعمل مثلها لشى آخر الى زنة الذهب المحض .

فنقول ان فى الذهب الممتزج بالفضة من الذهب الخالص بمقدار ما خرج من النسبة وباقى زنته فضة خالصة فان كان عظم الجرم الممتزج فى هيئة مختلفة فيعرض من ذلك ان يصعب عمل جرم من فضة مساويا وعظمه لعظم جرم الممتزج فانا نحتال فى استخراج زنة كمية جرم الفضة المساوى عظمه لعظم الجرم الممتزج بهذه الحيلة بعمل جرم من شمع او من رصاص او من عنصر آخر يكون عظمه مساويا لعظم الجرم الممتزج ونعمل من ذلك العنصر جرما آخر مساويا للجرم الذى اتخذناه اولا من فضة خالصة وننظر نسبة وزن جرم الشمع الى وزن جرم الفضة المساوى عظمه لعظم جرم الشمع فنعمل مثلها لشئ آخر الى وزن الجرم المتخذ من الشمع المساوى عظمه لعظم الجرم الممتزج فما خرج لنا فانه وزن جرم الفضة المساوى عظمه لعظم الجرم الممتزج وباقى العمل نعمله على ما تقدم فى وصفنا .

الفصل الثانى

فى حيلة نستعملها فى الاجرام الرطبة بالميزان المطلق اذا كانت كلتا الكفتين منه فى الماء

وبالجملة اقول فى الاجرام التى يقع اتخاذ اجزائها مساوية لها فى العظم سهلا فاما الذى يصعب ذلك فيها فانا نستعمل فيها حيلا اخر على ما نحن واصفون

نأخذ من الذهب والفضة كم شئنا ونتعرف زنة كل واحد منهما فى الهواء فما خرج لنا نفرضه زنة الذهب والفضة الهوائية ثم نأخذ الجرمين اللذين نريد أن نعلم ان كان من ذهب محض او قد خالطه فضة فنزنه فى الهواء ونتعرف كميته فما خرج لنا نفرضه زنة الجرم الممتزج الهوائية ثم نتخذ ميزانا مستقصى اكثر ما يمكن من الاستقصاء ذا كفتين فنخليه فى ماء ونشيل من وسطه ونجعل فى احدى كفتيه الذهب المحض وفى الاخرى اوزانا حتى يعتدل الميزان ثم نتعرف كمية ما خرج لنا فى الاوزان ننفرضه زنة الذهب الخالص المائية ونفعل ذلك ايضا بالفضة المحضة فما خرج لنا نفرضه زنة الفضة المائية ثم نأخذ الجرم الذى نريد ان نعلم إن كان من ذهب محض او كان (١) خالطه فضة فنصيره فى احدى الكفتين فى الماء ونصير فى الكفة الاخرى اوزانا حتى يعتدل الميزان فان خرج لنا نسبة زنته الهوائية الى زنته المائية كنسبة زنة الذهب المحض الهوائية الى زنته المائية قلنا انه من ذهب محض وان كان نسبته اكثر من ذلك قلنا انه قد خالطه جرم آخر اخف من الذهب وننظر كم نسبة زنة الذهب او الفضة المحضة الهوائية الى زنته المائية فنعمل مثلها لشئ آخر الى زنة الجرم الممتزج المائية فما خرج لنا نلقى منه زنة الجرم الممتزج الهوائية وننظر ما يبقى فنعمل مثل نسبته الى فضل زنة الذهب المائية على زنة الفضة المائية نسبة شئ آخر الى زنة الفضة المحضة المائية فما خرج لنا نقول انه مقدار ما فى الجرم الممتزج من الذهب .

الفصل الثالث

فى حيلة الماء للتمييز من وجه آخر

اذا كانت احدى الكفتين منه فى الماء فان كان الميل الذى يكون الى الذهب او الفضة اذا صيرنا كفتى الميزان جميعا (فى الماء — ٢) غير محسوس ويعرض من ذلك ان لا يكون لزنة الذهب والفضة المائية على الهوائية زيادة محسوسة فانا نستعمل حيلة اخرى وهى على ما نحن واصفون .

---

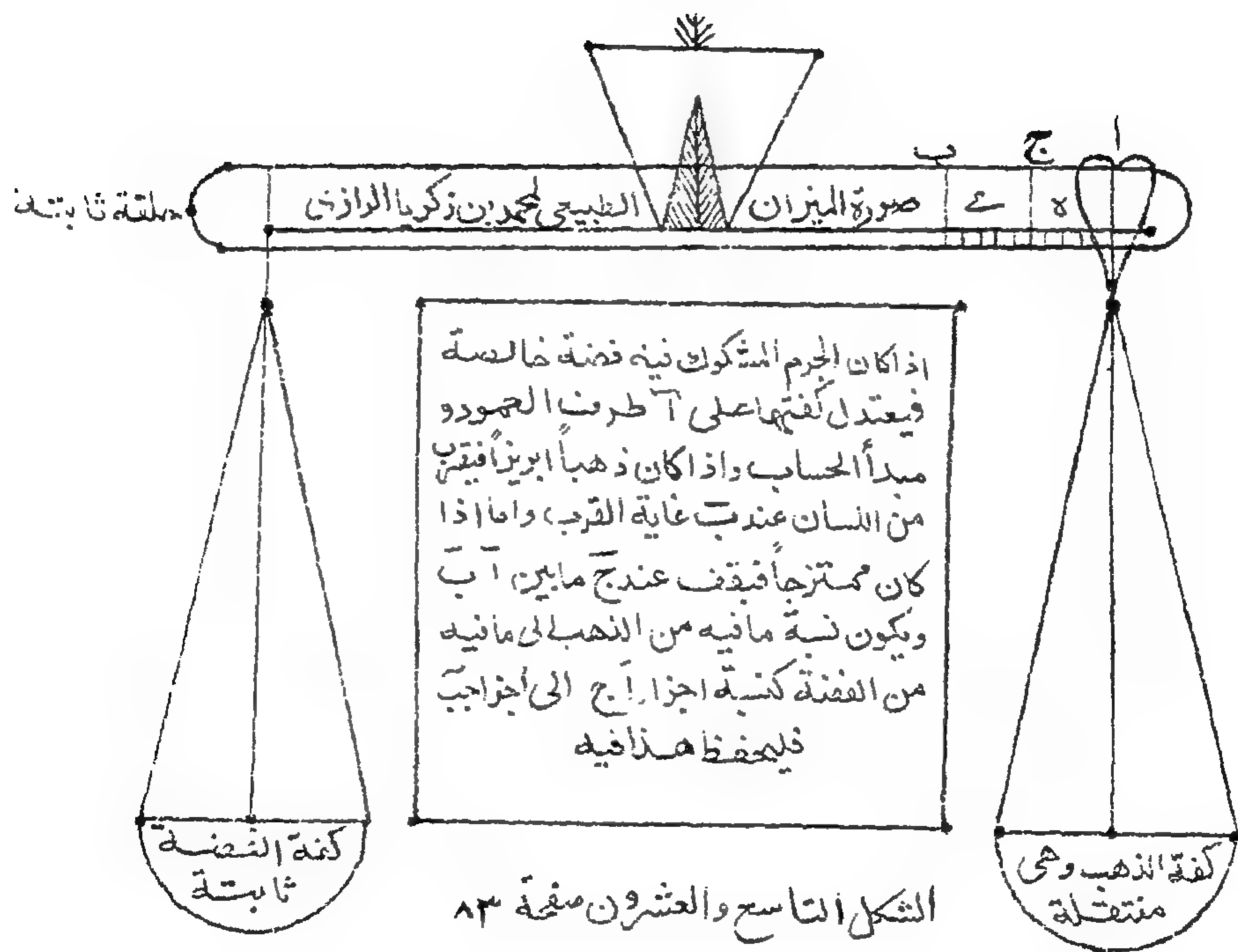
(١) س — او قد خالطه (٢) من — س

نأخذ من الذهب الخالص والفضة الخالصة (وزنا ـ ١) واحدا ونفرض وزنهما زنة الذهب والفضة الهوائية ثم نضع احدى كفتى الميزان فى ماء او جوهر آخر رطب يكون فى طبيعته ان تغوص فيه الكفة فاذا صار الميل الى الكفة الاخرى نضع فى الكفة التى فى (٢) الماء شيئا يثقلها حتى يعتدل الميزان فاذا فعلنا ذلك وضعنا الذهب الخالص فى الكفة التى فى الماء ووضعنا فى الكفة التى فى الهواء اوزانا حتى يعتدل الميزان وننظر كمية تلك الاوزان فنفرضها زنة الذهب الخالص المائية ونفعل ايضا بالفضة الخالصة مثل ذلك فاذا احكمنا هذا نأخذ الجرم الذى نريد ان نعلم ان كان من ذهب خالص او قد خالطه فضة فنزنه فى الهواء وننظر ما يخرج لنا من كمية فنفرضه زنة الجرم الذى نريد امتحانه الهوائية ثم نصير كفة الميزان مع الثقل الذى عدلناها به اولى فى ماء ونضع فيها الجرم الذى نريد امتحانه ونضع فى الكفة الاخرى اوزانا الى ان يعتدل الميزان ثم ننظر كمية تلك الاوزان فنفرضها زنة الجرم الممتزج المائية فان كانت نسبة زنته الهوائية الى زنته المائية كنسبة زنة الذهب الخالص الهوائية الى زنته المائية قلنا ان ذلك الجرم ذهب خالص وان كانت نسبة اعظم قلنا انه قد خالطه جرم اخف من الذهب فعند ذلك ننظر الى نسبة الذهب الخالص او الفضة الخالصة الهوائية فنعمل مثلها لزنة الجرم الممتزج الهوائية الى شىء آخر ثم نلقى ذلك الشيء من زنته المائية وننظر الباقى فنعمل مثل نسبته الى زنة (الذهب الخالص المائية على زنة الفضة الخالصة المائية نسبة شىء آخر الى زنة ـ ٣) الذهب او الفضة الخالصة من الهوائية فما خرج لنا نقول انه قدر ما فى الجرم الممتزج من الذهب الخالص.

واما ما يأتى بعد هذا فى كتابه فى تبيين استخراج اجرام ثلاثة او اكثر ممتزجة كل واحد منها بانفراده ففيه نظر وهو غير منتج فاعرضنا عنه لذلك وتركنا ذكره لامكان كثرة اختلاف الوقوع وهى ثلاثة اجرام معينة المقادير بشرح يطول ذكره كما فى ثلاثة اجناس وزن كل واحد منها منا باثمان مختلفة

(١) ليس فى م (٢) م ـ فيه (٣) سقط من س .

وازيد



الشكل التاسع والعشرون صفحة ٨٣

وازيد منها (منا واحدا ـ ١) بثمن اكثر من الاقل واقل من الاكثر فيمكن ان يؤخذ (٢) من المتوسط (شيء ـ ١) ويعدله الطرفيان الى المن ولا يقتصر هو عـلى مقدار واحد معين فيما هنا يختلف فى وزنى المن والثمن وهنالك فى الحجم والثقل (وذلك ما اردنا ذكره ـ ١).

الباب الثالث

فى الميزان الطبيعى والعمل به لمحمد بن زكريا الرازى (وهو يشتمل على ثلاثة فصول)

الفصل الاول

فى صنعته ـ ٣) والعمل به بخلاف عمل ارشميدس

لأن محمدا يستعمله والكفتان خارجتان عن الماء وكلتاهما مملؤتان مترعتان ونقصان الماء من كل كفة منهما بقدر مساحة الحرم الذى فيها وارشميدس يستعمل وكلتاهما فى الماء غائصتان وهوذ والشعيرات.

قال محمد بن زكريا رحمه الله فى معرفة كل جسد وفضله على الآخر واستخراجه بالميزان الطبيعى.

نتخذ ميزانا بغاية ما يمكن من الاستقصاء ومعنى تقصى هذا الميزان ان نتخذ كفتين تسعان كيلا واحدا من الماء نسويهما بالوزن بان نبردهما بالمبرد من ظهورهما لابالقطع فينتقص بالكيل فاذا استويا اخذنا عمودا مستويا مستقصى ويكون العمود كله على هيئة عمود اقفان محمد بامسنا ثم نعلق احدى الكفتين فيه والكفة الثانية نجعل لها موضعا فى طرف العمود محزوزا بحلقة فى طرف خيط هذه الكفة وتكون الحلقة حادة ويكون الميزان مستويا على هذا (٤) ثم نأخذ مثقال ذهب فنعادله بمثله فضة حتى يستوى الوزن ثم نجعل الذهب فى كفة ونضع بحذائها من الفضة ما يعادله ونأخذ باطية ماء فنرسل

(١) سقط من س (٢) س ـ يوجد (٣) سقط من م (٤) الشكل التاسع والعشرون.

الميزان فيها حتى تغرق الكفتان فان الميزان يميل الى الكفة التى فيها الذهب وذلك لان الكفة التى فيها الذهب يدخل فيها من الماء اكثر فلذلك يميل فاذا مالت الكفة رددنا حلقة الكفة المعلقة على العمود الى ناحية اللسان حتى يستوى اللسان منه فاذا استوى نعلمنا على ذلك الموضع فهذا الموضع هو الموضع الذى متى وضعت ذهبا وفضة ممزوجين فى تلك الكفة وعادلناه بحذائه فضة ودليناه فى الماء فاستوى كان الذى امتزج فيه جزء فضة وجزء ذهب وكذلك نعمل بما شئنا من الوزن ونعمل على العمود علامات لاستواء الوزن فاذا اتينا بهما ممزوجين وعادلناه بالفضة فى الهواء ثم دليناه فى الماء ثم رددنا الحلقة ابدا حتى يستوى فنعلم الموضع الذى يستوى فيه نفيه من المزاج بقدر ما استوى لنا فى الامر الاول وينبغى ان يكون لكل واحد من الكفتين ثلاث شعائر ثابتة عالية على حرف الكفتين يكون اثقب للخيوط فيها وينبغى ان يجعل على عمود الميزان علامات شعيرات الوزن .

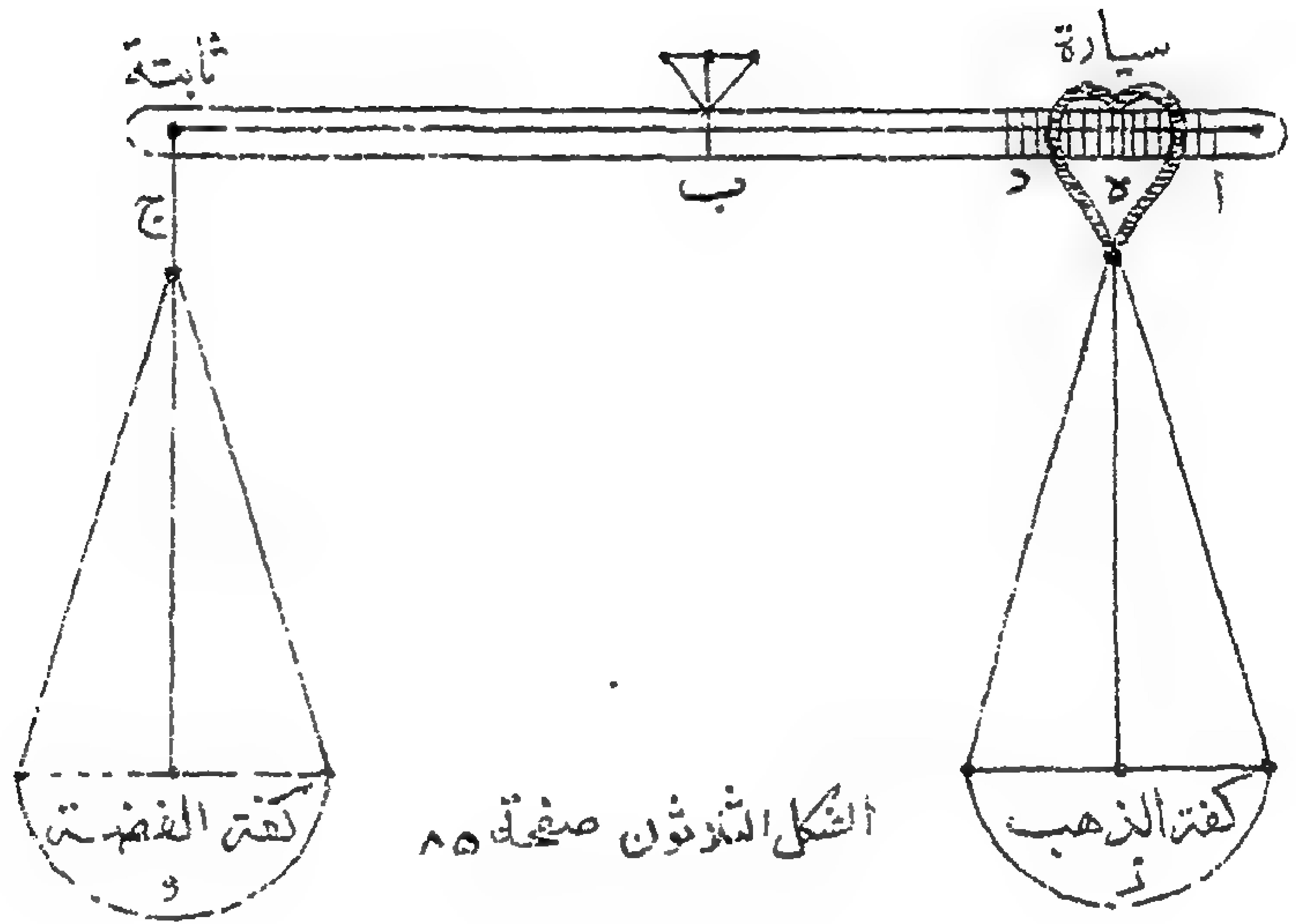
الفصل الثانى

فى العمل بـه

فاذا (١) اردنا ان نعلم اى الجسدين اثقل فسويناه فى الهواء ثم دليناه فى الماء فالى ايهما مال فهو اثقل فاذا (١) اردنا ان نعلم بكم يكون فقد عرفنا وزنهما ثم ننقل الكفة على الشعيرات حتى تستوى اللسان فيكون ذلك المقدار من الجسد الاثقل اثقل من الاخف بمقدار تلك الشعيرات وان شئنا ان نعرف من هذا الوجه كم فيه الفضة وكم فيه الذهب فانا ننظر كم فضل مثقال ذهب على مثقال فضة من شعيرة فاذا رتبناه (٢) بالممزوج فنعادله بفضة ثم دليناه فى الماء وسويناه فما بلغ من الشعيرات فانا ننسبه اليه وكذلك سائر الاجساد بعضها على بعض ونثبته عندنا ثم نعمل به وينبغى ان نحترس من ان يكون فى الممزوج خلاء اوهواء لخددنا (٣) فى سبكه وطرقه والى هذا ماذكره محمد بن زكريا فى كتابه .

( ) س وصف ـ فان (٢) س وصف ـ اوتينا (٣) م فتحددنا .

فصل



الشكل الثلاثون صفحة ٨٥

فصل

فى بيان الميزان الطبيعى و وضع شعيرات النسب عليه

وهو على وجهين احدهما اذا كان المقياس هو الفضة والثانى اذا كان المقياس صنجات من حديد اما اذا (١) كان المقياس هو الفضة الخالصة فليكن عمود الميزان (اب ج) وموضع الكفة الثابتة (ج) و موضع ذات الحلقة (ا) وكفة الفضة (و) وكفة الذهب اوالجرم الممتزج (ز) والحلقة السيارة عليه (ه) واذا اردنا اثبات الشعيرات اخذنا قطعة ذهب ابريز ومن الفضة مايعادلها وزنا ثم القينا الذهب فى كفة (ز) والفضة فى كفة (و) فان الميزان يميل نحو كفة الذهب ورددنا حلقة كفة الذهب نحو اللسان حتى يستوى الميزان فاذا استوى اعلمنا على موضع الحلقة (د) فهو مركز الذهب ولان الفضتين المتساويتى الوزن يستوى الميزان والحلقة على (ا) فقسمنا ما بين (ا د) باثنى عشر قسما فهى شعيرات مطاوبة ثم اذا اتفق الجرم الممتزج اخذنا مثله وزنا من الفضة الخالصة والقيناها فى كفة (و) والشئ الممتزج فى كفة (ز) واجرينا حلقة (ه) على هذه الاقسام الى ان يعتدل الميزان (٢) ثم نظرنا فان وقعت على (ا) فالشئ كله (فضة خالصة وان وقعت على (د) فالشئ كله — (٣) ذهب ابريز وان وقعت على احدى الشعيرات الاخر فمن (ا) الى موقعها فيه بقدره الى (يب) ذهب ومن (د) الى موقعها الى (يب) فيه فضة فتميز بالنسبة المذكورة واما اذا كان المعيار صنجات حديدية كالعادة اخذنا قطعة الذهب الابريز ومثل وزنها مثاقيل حديد ثم دلينا القطعة فى كفة (ز) والمثاقيل فى كفة (و) وسوينا الميزان فتقف الحلقة عند (د) اعلمنا عليها ثم اخذنا قطعة من الفضة ومن المثاقيل مثل وزنها والقينا المثاقيل فى كفة (و) والفضة فى كفة (ز) وسوينا الميزان فيعتدل والحلقه عند (ه) قسمنا (هد) باثنى عشر قسما اقساما متساوية واذا اردنا معرفة ما فى الشئ الممتزج من الذهب والفضة وزناه بالمثاقيل ثم دلينا الشئ فى كفة (ز) والمثاقيل فى كفة (و) ثم بعد ذلك عدلنا الميزان بالحلقه

---

(١) س وصف — فان (٢) الشكل الثلاثون (٣) ليس فى م .

فان وقعت عند (ه) فالشئ كله فضة وان وقعت عند (د) فالشئ كله ذهب ابريز وان وقعت على (ع) احد الشعيرات فالشئ ممتزج منهما وفيه من الذهب بقدر (ه ع) الى (يب) ومن الفضة بقدر (د ع) الى اثنى عشر و(يب) يعادله زنة الشئ الممتزج فلنحفظ هذه النسبة لتمييز وذلك ما اردنا بيانه (١).

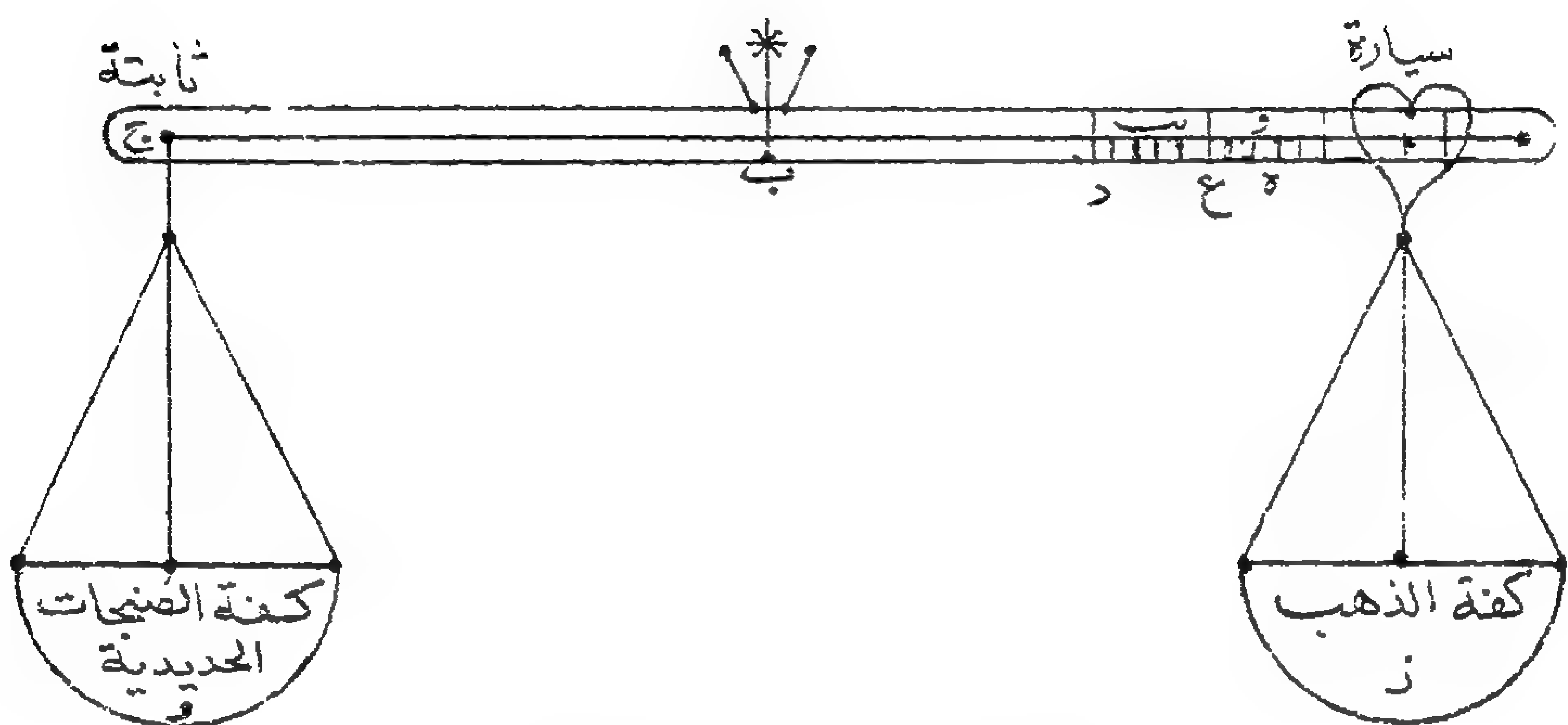
الباب الرابع

في تفسير قول مانالاوس الحكيم

في اوزان الفلزات بالميزان المطلق الهوائي والمائي

قال مانالاوس(٢) اذا كان جرم كل جوهر من الجواهر مثل الذهب والفضة والنحاس والآنك والرصاص وغير ذلك في العظم والشكل سواء وصيغت من قالب واحد فان الاختلاف الذي يكون بين الاجرام ظاهر في الوزن بين (٣) وذلك ان ارصفها واكثفها اثقل فاذا وزناها وجدنا ما بينها من الاختلاف ثم اذا صغرت (الاجرام - ٤) او عظمت عن تلك الحال ادت اليك من الاختلاف على قدر ذلك ويكون قدر وزن الجرم الصغير من كل جوهر اليه كقدر وزن الجرم العظيم منه اليه فان امتزج بعض الجواهر بشئ اخف من جوهره ووزناه فان كان اخف من جوهره علمنا انه قد مزج بشئ اخف منه على مقدار خفته عن الواجب من وزنه وان اثقل الجواهر وارصفها الذهب ثم الفضة فاذا اردنا مقدار الجوهر الثقيل والجوهر الخفيف في جرم واحد ممزوج منهما فان الحيلة في ذلك ان نأخذ من الذهب المحض والفضة المحضة ونزن كل واحد منهما في الهواء ونحفظه وهو وزنه الهوائي ثم نأخذ الجرم الذي نتهمه انه ممزوج بشيء من جوهر اخف منه واردنا مقدار الممزوج به فنزنه في الهواء ونحفظ وزنه وهو وزنه الهوائي ثم نزن كل جوهر من ذلك في الماء فان زاد ثقل الذهب وكان قدر زيادة مائيته على هوائيته كقدر زيادة الذهب المحض المائية على وزنه الهوائي قلنا انه ذهب محض ولم يمزج بفضة وان كان قدره منه اعظم وفضله اصغر فانه ممزوج

(١) الشكل الواحد والثلاثون (٢) س و م - ميلا و س (٣) س يبين ذلك (٤) مني مي .



التشكل الواحد والثلاثون صفحة ٨٦

بالفضة على قدر ذلك ثم تنظر نسبة الذهب الهوائى الى الذهب المائى ونسبة وزن الفضة الهوائية الى الفضة المائية وتجعل تلك النسبة لشيء آخر الى الجرم لممتزج نسبة فضل الذهب المائى على الفضة المائية ونطرح منه وزن الجرم الممتزج ونعمل بما يبقى نسبة فضل زنة الذهب المائى على الهوائى فمقدار ذلك يكون فيه من الفضة والذهب .

الفصل الثانى

فى طريق اخف منه

ننظر الى نسبة الممتزج الهوائى الى وزنه المائى فانه يكون ابدا متوسطا بين نسبتى الذهب والفضة لانه اثقل من الفضة واخف من الذهب فنأخذ نسبة الذهب من الفضة وهو ان نطرح فضل الفضة من فضل الذهب وسمينا الباقى المقسوم عليه ثم نأخذ نسبة وزن الممتزج المائى من وزنه الهوائى ونطرح منه فضل الجرم الممتزج ونحفظ ما يبقى فانه اجزاء الفضة ثم ضربنا اجزاء الفضة فى وزن الجرم الممتزج ونقسمه على عدد المقسوم عليه فما خرج فانه فيه من الفضة ثم ضربنا اجزاء الذهب فى وزن الجرم الممتزج وقسمنا المبلغ على العدد المقسوم عليه فما خرج فانه فيه من وزن الذهب وهذان البابان يتقاربان حسابا وعملا فمن اكتفى بما قبله يستغنى عن هذا الباب وانما اوردناه تكملة لهذه المقالة

الباب الخامس

فى ميزان الماء المطلق للامام عمر الخيامى والعمل به والبرهان عليه اذا كانت الكفتان اواحداها فى الماء والقول فيه يدور على اربعة فصول .

الفصل الاول

فى صنعة الميزان والوزن به

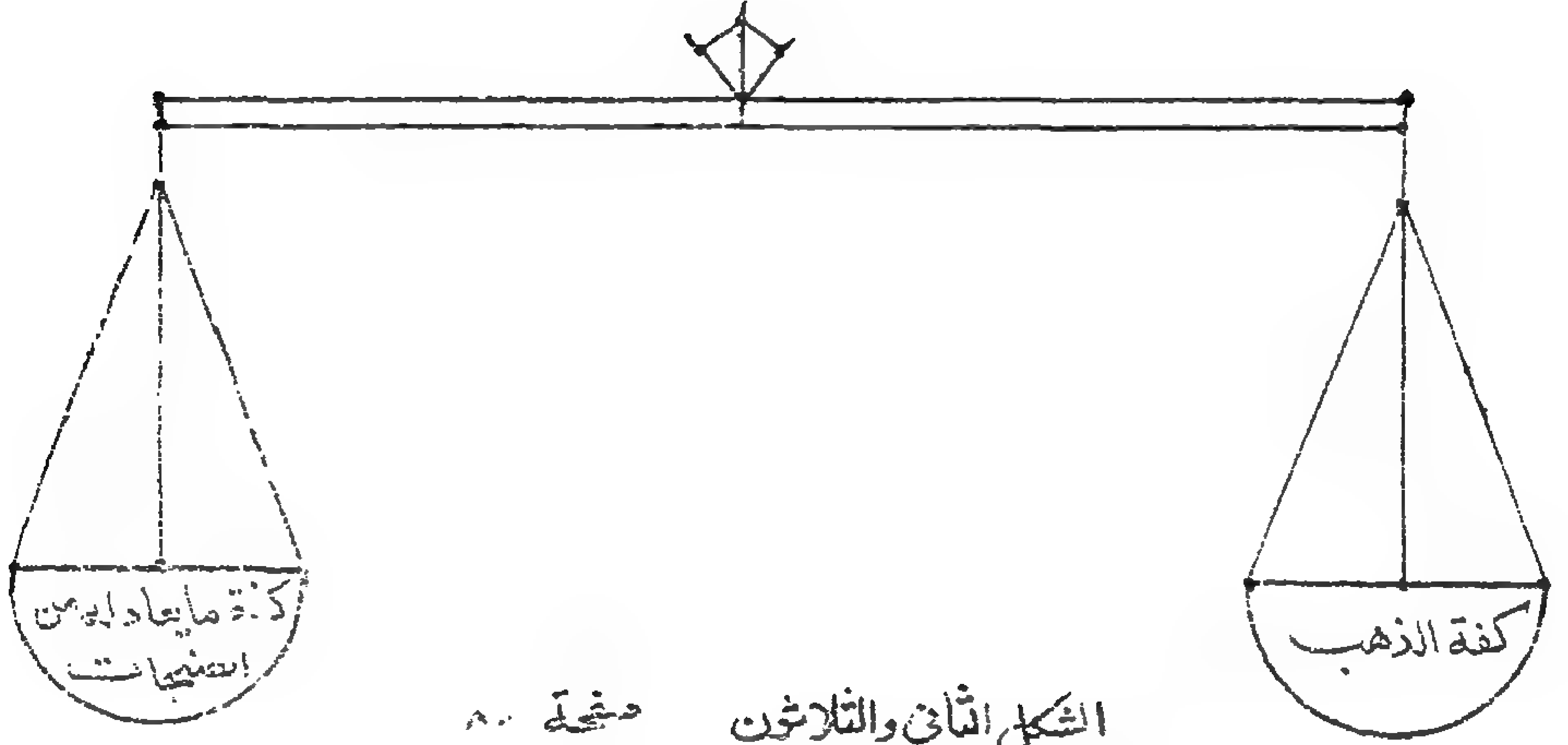
قال الامام ابو حفص عمر بن ابراهيم الخيامى اذا اردت ان تعرف مقدار كل واحد من الذهب والفضة فى جسم مركب منهما اخذنا مقدارا من الذهب

الخالص ونعرف وزنه فى الهواء وكذلك نأخذ فضة خالصة ونعرف وزنها الهوائى ثم نأخذ كفتين متساويتين متشابهتين فى ميزان لمعود متشابهة الاجزاء اسطوانى الشكل ونضع الذهب فى احدى الكفتين فى الماء وفى الكفة الاخرى ما يثقلها ونجعل العمود موازيا للافق ونعرف مقداره ثم نعرف نسبة وزنها الهوائى الى وزنها المائى وكذلك نضع الفضة فى احدى الكفتين فى الماء وفى الكفة الاخرى ما يثقلها ونعرف مقداره ونسبة وزنه الهوائى الى وزنه المائى ثم نأخذ المركب ونعرف وزنه المائى الى وزنه الهوائى (١) فان كانت النسبة مثل نسبة وزن الذهب الهوائى الى وزنه المائى فان المركب هو من الذهب الخالص لا شيء فيه من الفضة وان كانت النسبة مثل نسبة الفضة فان المركب هو من الفضة لا شيء فيه من الذهب وان كانت النسبة فيما بينهما فحينئذ يكون الجرم مركبا بينهما (٢) .

الفصل الثانى

فى معرفة ما فى الجرم الممتزج من الذهب والفضة بالبرهان الهندسى ووجه تعرف مقدار كل واحد منهما ان نضع نسبة الوزن الهوائى للمركب الى وزنه المائى كنسبة (ا ب) الى (ج د) و (ا ب) منهما الوزن الهوائى ونفرض مقدار الذهب (ا ه) فيكون (اه) وزن الذهب الهوائى ووزنه المائى (ج ز) فيكون (ه ب) وزن الفضة الهوائى و (ز د) وزنها المائى ومعلوم ان نسبة (ا ه) الى (ج ز) اصغر من نسبة (ا ب) الى (ج د) لان الذهب فى الماء اثقل من المركب منه ومن الفضة على ما يتكفل برهانه صاحب العلم الطبيعى ونسبة (ه ب) الى (ز د) اعظم من نسبة (ا ب) الى (ج د) لأن الفضة فى الماء أخف من المركب منه ومن الذهب ونجعل نسبة (ه ح) الى (ز د) كنسبة

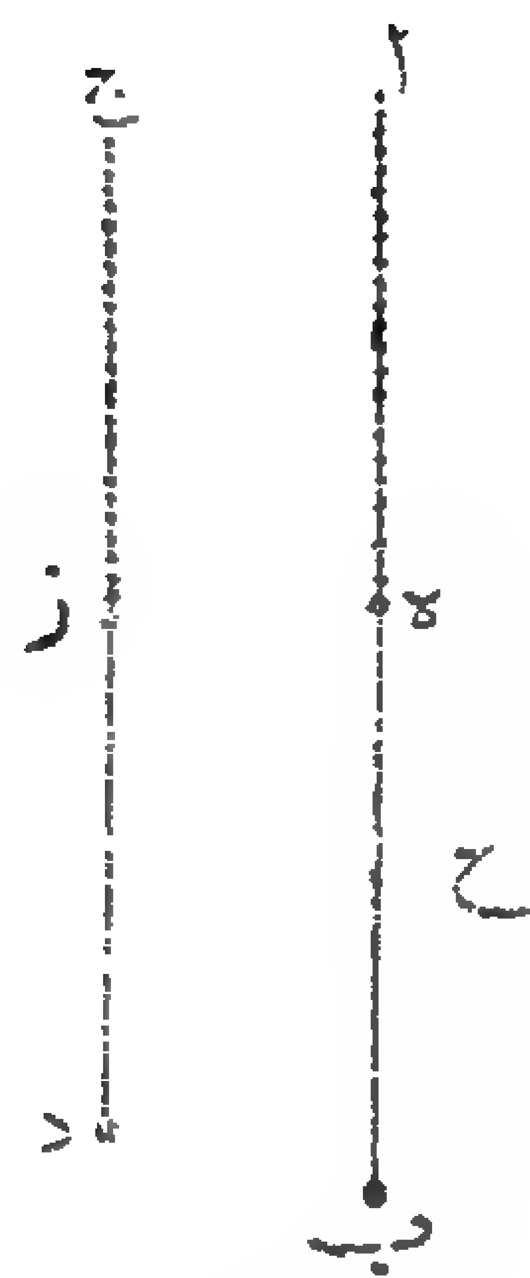
(١) م – وزنه الهوائى الى وزنه المائى (٢) الشكل الثانى والثلاثون وهذا الشكل ليس فى م .



الشكل الثانى والثلاثون صفحة ٨٠



الشكل الثالث والثلاثون صفحة ٨٩



الشكل الرابع والثلاثون صفحة ٤٥

(اه) الى (ج ز) فباضطرار يكون (هح) اصغر من (هب) ونسبة (اه) الى (ج ز) كنسبة (هح) الى (ز د) فتكون نسبة جميع (اح) الى جميع (جد) كنسبة (اه) الى (ج ز) كما تبين فى خامسة الاستقصات(١) ونسبة (اه) الى (ج ز) معلومة فتكون نسبة (اح) الى (جد) معلومة و(جد) معلوم فيكون (اح) معلوما و (ح ب) الباقى معلوما ونسبة (ه ح) الى (ز د) معلومة وكذلك نسبة (ه ب) الى (زد) معلومة فتكون نسبة (ه ب) الى (ه ح) معلومة وكذلك الى (حب) و (حب) معلوم فيكون (هب) معلوما وهو مقدار الفضة وهذه الاشياء برهنت فى المعطيات ونضع لهذا مثالا كى يكون اسهل .

لتكن نسبة الوزن الهوائى للفضة الى وزنه المائى كنسبة عشرة الى عشرة ونصف ونسبة وزن الذهب الهوائى الى وزنه المائى نسبة عشرة الى احد عشر وأخذنا مقدارا مركبا بينهما ووزناه فى الماء فكانت عشرة وثلاثة ارباع ونسبة عشرة الى عشرة وثلاثة ارباع اعظم من نسبة عشرة الى احد عشر واصغر من نسبة عشرة الى عشرة ونصف فعلمنا انه بالحقيقة مركب بينهما ونحن من وراء تعرف مقداريهما فيه(٢) نفرض مقدار (اب) من المثال المتقدم عشرة ومقدار (جد) عشرة وثلاثة ارباع و (اه) مقدار الذهب بالفرض ولانعلم عدده و (ج ز) مقدار وزنه المائى وقد قلنا ان نسبة (اح) الى (جد) كنسبة (اه) الى (ج ز) ونسبة (اه) الى (ج ز) كنسبة عشرة الى احد عشر فتكون نسبة (اح) الى (جد) كنسبة عشرة الى احد عشر وقد كنا وضعنا (جد) عشرة وثلاثة ارباع فنضرب عشرة فى عشرة وثلاثة ارباع ونقسم المبلغ على احد عشر فتخرج تسعة وسبعة عشر جزءا من (اثنين وعشرين ـ ٣) جزءا من واحد وهو (اح) فيكون (حب) الباقى خمسة اجزاء من اثنين وعشرين جزءا ونسبة (ه ب) الى (ز د) كنسبة عشرة الى عشرة ونصف لانها نسبة وزن الفضة الهوائى الى وزنها المائى كما فرضناه اولا ونسبة (هح) الى (زد).

(١) الشكل الثالث والثلاثون (٢) الشكل الرابع والثلاثون (٣) من ـ س

كنسبة عشرة الى احد عشر فاذا كان (ز د) عشرة ونصف يكون (هب) عشرة واذا وضعنا (ز د) احد عشر كم يكون (هب) بنسبة احد عشر الى عشرة ونصف كنسبة اى شيءٍ الى عشرة فنضرب احد عشر فى عشرة ونقسم المبلغ على عشرة ونصف فيخرج عشرة وعشرة اجزاء من احد وعشرين فاذا كان (ز د) احد عشر يكون (ه ب) عشرة وعشرة اجزاء من احد وعشرين فيكون (هح) عشرة و (ح ب) الباقى عشرة اجزاء من احد وعشرين وقد كان (ح ب) بالمقدار الذى وضعنا به (جد) عشرة وثلاثة ارباع وهو خمسة اجزاء من اثنين وعشرين فنسبة خمسة اجزاء من اثنين وعشرين الى عشرة اجزاء من احد وعشرين كنسبة اى شيءٍ الى عشرة وعشرة اجزاء من احد وعشرين فنضرب عشرة وعشرة اجزاء من احد وعشرين فى خمسة اجزاء من اثنين وعشرين ونقسم المبلغ على عشرة اجزاء من احد وعشرين فيخرج خمسة وهو مقدار الفضة اذ هو (ه ب) وقد كنا فرضنا (ه ب) مقدار الفضة ومهما علمنا (ه ب) فالمقادير الباقية معلومة وذلك ما اردنا ان نبين .

وينبغى ان تكون الصنجات التى نزن بها هذه الاجرام فى الهواء والماء من جنس واحد امامن حديد واما من غيره حتى لايقع بسبب اختلافها تفاوت معما يمكن ان يقع بسبب اختلاف اشكال الاجرام تفاوت الا انه القليل لايحس به وان اراد انسان ان يحتاط فيه يشق عليه الامر فى ذلك خاصة فى الاوزان اليسيرة .

الفصل الثالث

فى معرفة ما فى الجرم الممتزج من الذهب والفضة بالجبر والمقابلة

نستخرجه بطريق آخر فانه ربما يكون اسهل فى الحساب (١) — نفرض (ه ا) الذى هو وزن الذهب الهوائى شيئا فيكون (هب) عشرة الا شيئا و (ج ز) شيء وعشر شيء لأن نسبة (اه) الى (ج ز) كنسبة عشرة الى احد عشر كما قلناه مرارا

(١) الشكل الخامس والثلاثون



الشكل الخامس والثلاثون صفحة ٩٠

(فيكون زد — عشرة وثلاثة ارباع الاشيئا وعشر شيء — ١) وهب عشرة الاشيئا ونسبته الى (زد) كنسبة عشرة الى عشرة ونصف كما قلناه فى نسبة وزنى الفضة فنضرب عشرة ونصفا فى عشرة الاشيئا يبلغ مائة وخمسة الاعشرة اشياء فنقسمه على عشرة يخرج عشرة ونصف الاشيئا ونصف عشر شيء وهو (زد) وقد كان (زد) عشرة وثلاثة ارباع الاشيئا وعشر شيء (فيكون عشرة وثلاثة ارباع اشياء وعشر شيء — ٢) يعدل عشرة ونصفا الاشيئا ونصف عشر شيء فجبر ونقابل من كلى الجانبين تكون عشرة وثلاثة ارباع وشيئا ونصف عشر شيء يعدل عشرة ونصفا وشيئا وعشر شيء فنقاص اعنى نسقط المجانسة من كلى الجانبين يبقى ربع عدد يعدل نصف عشر شيء فالشيء الواحد يعدل خمسة اعداد وهو مقدار الذهب ومقدار جميع المركب عشرة فيبقى مقدار الفضة خمسة و (ج ز) وزن الذهب الثانى فتكون خمسة ونصف لأن نسبة عشرة الى احد عشر نسبة خمسة الى خمسة ونصف و(زد) وزن الفضة الثانى فيكون خمسة وربعا لأن نسبة خمسة الى خمسة وربع كنسبة عشرة الى عشرة ونصف وجميع (جد) عشرة وثلاثة ارباع فيجاوب الحق والحساب عند الامتحان وذلك ما اردنا بيانه .

الفصل الرابع

فى المركبات من ثلاثة جواهر فما فوقها

وعلى هذا يقاس كل جوهرين مختلطين كيفما كانا واما اذا كانت الجواهر ثلاثة فما فوقها فسانتصب لذلك انتصابا ثانيا فان ماينسب منها الى بعض القدماء فهو خطأ اولم يكن الخطأ وقع من جهة النقل او من جهة النسخة التى شاهدتها والاحتياط عندى فى الوزن فى الماء ان توضع الكفة التى فيها الجوهر فى الماء وتخلى الثانية فى الهواء وتوضع الصنجات فيها حتى يوازى عمود الميزان سطح

(١) من س (٢) ليس فى م .

الانق وينبغى ان تكون الاوزان كلها فى ماء واحد على نسق واحد حتى لا يقع تفاوت وحديث الميزان المعد لهذا الباب (ينبغى ان لا يعتمد عليه فانه معما انه تخمينى ـ ،) قلما يخلو عن الخطأ الواقع بسبب المياه المختلفة وكل ماء قارب فى اللطافة ماء الرصد قل الخطأ فيه فهذا آخر ما وجدناه من اقوال القدماء والمحدثين فى ميزان الماء .

تمت المقالة الرابعة وتم النصف الاول من الكتاب ويتلوه القسم الثانى ولله الحمد .

القسم الثانى

من الكتاب فى صنعة ميزان الحكمة

الذى هو الميزان الجامع لما يتعلق بالوزن وامتحانه والعمل به اذا كانت احدى الكفتين منه فى الماء .

قال الخازنى بعد ان حمد الله تعالى وصلى على نبيه محمد وآله .

انا قد قدمنا فى القسم الاول من الكتاب من المقدمات فى الثقل والخفة واختلاف الوزن فى المائعات والهواء وما ذكره المتقدمون والمتأخرون فى معرفة ما فى جرم ممتزج بالميزان والحساب فقد آن لنا ان نخوض فى امر ميزان الحكمة ونذكر كيفية صنعته وامتحان صحته واثبات مراكز الفلزات والجواهر عليه لماء مختص ببقعة(٢) نحو ماء جيحون او الفرات او دجلة وغيرها فى هواء معتدل من فصول السنة دون القيظ والشتاء والاشارة الى طريق كلى وعمل سيال لكل ما اتفق فى كل وقت وتمييز الاجرام المختلطة من جوهرين اثنين بعضهما من بعض ثنائيين دون الثلاثيين من وجوه وتحقق الجواهر المجربة صميمها من ملوناتها واشباهها ونذكر فيه ايضا من منافع هذا الميزان فى الصرف والمسائل الغريبة اذا قسم العمود على نسبة مفروضة للحاجة اليها ونبين عند الامتحان والعمل به مزيته (٣) على سائر الموازين علما وعملا وخفة وسهولة وفائدة وهو

(١) من س (٢) س ـ لما يختص بنفعه (٣) س ـ مرتبة .

يشتمل على ثلاث مقالات فالاولى منها وهى .

المقالة الخامسة

فى الصنعة والتركيب والتعريف والامتحان تشتمل على ثلاثة ابواب .

الباب الاول

فى صنعة اعضاء ميزان الحكمة على الهيئة التى اشار اليها الشيخ الامام ابوحامد المظفر بن اسماعيل الاسفزارى كما ان الالآت المنتظمة الاعضاء المتخذة فى صناعات الحكمة كالاسطرلاب وزيج الصفائح لابدلها من معيار مقسم اقساما على السواء ونتخذ اعضاءها بحسب تلك الاقسام لتنتظم وتتناسب اشكالها كذلك هذا الميزان فانا نأخذ لصنعته مسطرة بقدر طول ذراع الديباج ونقسم طولها بمائة قسم اقساما متساوية على العادة وخمساتها وعشراتها ونبتدئ بوضع حروف الجمل عليها من احد الجانبين ونسميها معيار الميزان ثم نأخذ باتخاذ اعضائه بعضها الى بعض بقوة المعيار وهذا الباب يشتمل على سبعة فصول .

الفصل الاول

فى اتخاذ عموده

اذا اردنا ذلك اتخذناه من حديد او شبه اسطوانيا مربعا لوحيا متوازى السطوح قائم الزوايا طوله اربعة اذرع وارجح وكلما كان اطول كان العمل به اصح ونجعل وسطه قدر اربعة اصابع اغلظ حجما للجزء الذى يقع عليه كيلا يضعف ولاينحنى ولطوله نجعل ثلاثة اقسام ونحكمه بنرماذجتين ينعطف الى فوق كموازين الحقاق المشهورة ويجعل عرض صفحته العليا جزئين من اجزاء المعيار وعمقه ضعفه اربعة اجزاء ثم نبرده ونسوى سطوحه ونكتب على صفحته العليا ابجد وننصفها طولا بخط (ز ح) وعلى منتصفه نقطة (ه) ثم نأخذ عارضة من جوهر العمود طولها ثلاثون جزءا وعرض سطحها الاعلى جزء ان مثل عرض العمود سواء وعمقها جزء واحد وسطحها الاسفل ثلاثة اجزاء كعارضة (لكطى)

وننصفها بخط (سم) ونحزفى وسط العمود حزا قائما عليه لاثبات العارضة فيه ولذلك جعلناه اغلظ كيلا يلتئي اوينكسر ولا حكامها وجهان(احدهما)ان (يكون) سطوحها متوازية وعليها ثابتان متقابلان ولهذا الوجه يكون الحز على العمود متوازى السطوح وعلى جانبى طول العمود فرضتان يثبت الثانى ، فيها فتصير العارضة بهذه الحيلة محكمة فيه (والثانى) ان يكون شكل الحز على العمود منحرفا اعلاه جزء اثنين واسفله ثلاثة اجزاء وعمقه جزء واحد على شكل العارضة المذكورة ليصير وسط العارضة محكما فيه فلا ينفصل وجهاها فى سطح واحد ويتقاطع خطا (زح) (سم) على نقطة (ه) على زوايا قائمة ويسمى(زح) خط الاستواء و(سم) الخط القائم عليه وتثقب على القائم فيما بين خطى (هم هس) ثقبا مصفوفة ضيقة كسم الخياط مثلا اونجعل عليه حرفا طوليا فى جانبيها ونأخذ كل واحد منها علامة ونقسم كل واحد من خطى (حق زص) من خط الاستواء جزئين من المسطرة ونعلم على كل واحد من خطى (هق هص) بمائة قسم اقساما متساوية ونضع نحساتها الى احد جانبي وجهه ونبتدئ بوضع حروف الجمل من جهة (ه) نحو سنخه ونسميه اقسام خط الاستواء وهذه صورته (١) على ما عمله المظفر الاسفزارى الا ان فيه مانذكره بعدان شاء الله تعالى .

الفصل الثانى

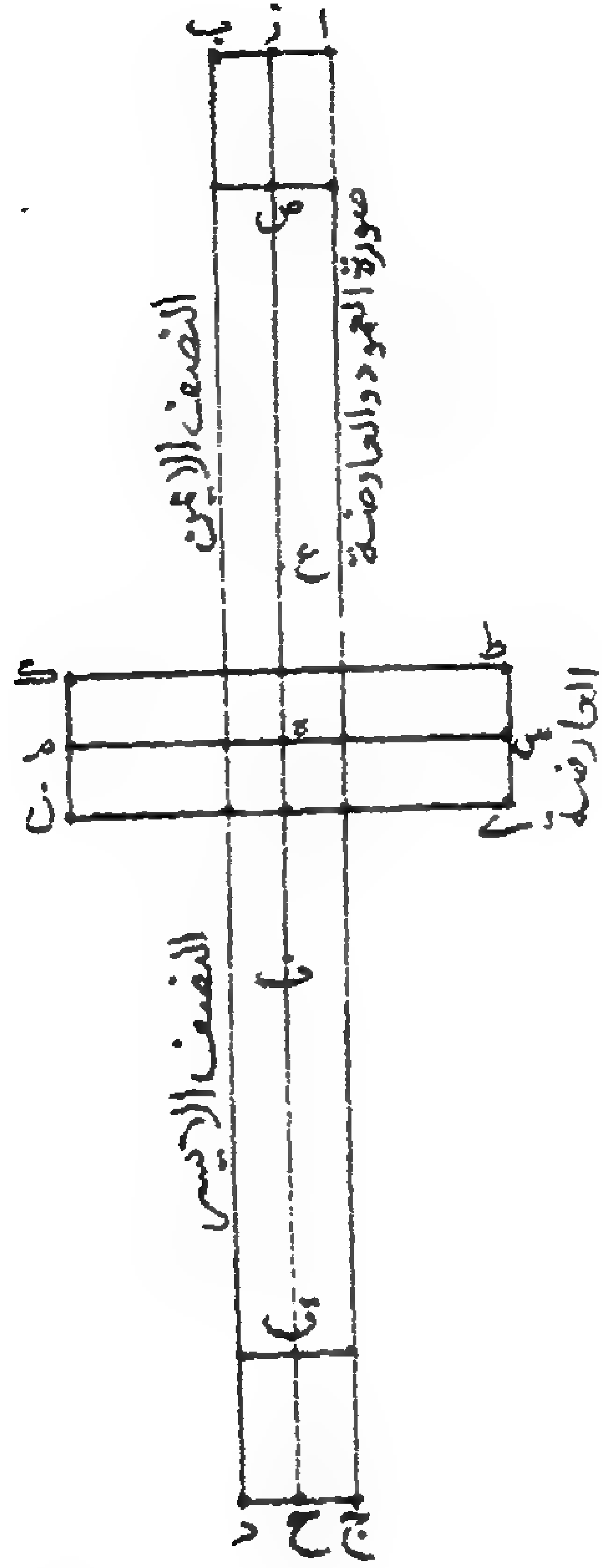
فى اتخاذ لسانه

فاذا اردناه نأخذ من جوهر العمود على طول ذراع وهو ربع العمود على شكل السنان مسيف الجوانب محدد الرأس مدور القاعدة وغاية عرضه خمسة اجزاء المسطرة عليه (ح ط ك) وكلما كان اطول كان الوزن به اصح

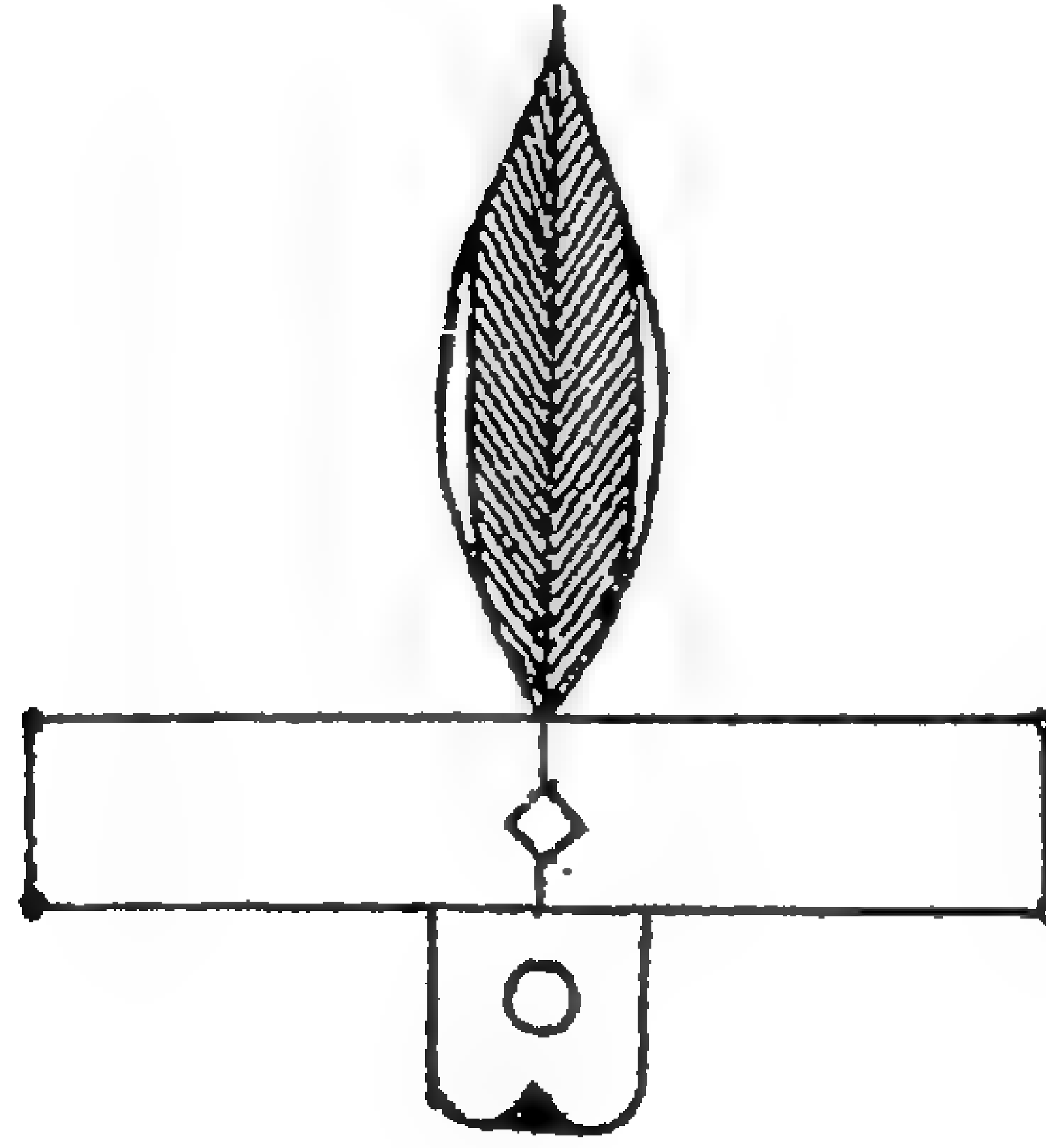
---

(١) الشكل السادس والثلاثون .

وعلي



الشكل السادس والثلاثون صفحة ٩٤



الشكل السابع والثلاثون صفحة ٩٥

كذا في م

وعلى القاعدة ثقبتان عليهما (ط ك) على خلاف صفحة اللسان تثبته بهما على خط الاستواء حول نقطة (ه) على نقطتى (ع ف) بالولب او الشعيرة لتحكم على وجه العمود ويحل منه على ما يسهل اتخاذه على صانعه وتكون صفحة السنان على محاذاة الخط القائم او يحدد جانب القاعدة وتثقب عن (ه) منتصف العمود وتحكم عليه اللسان وهذه هى ما ذكره المظفر الاسفزارى رحمه الله ويقع مركز ثقله على وجه العمود ها هنا وانما يصح ذلك اذا كانت نسبة ثقل اللسان الى ثقل العمود كنسبة بعد ما بين مركز ثقل العمود الى وجهه من وجهه الى مركز ثقل اللسان وهذا وقع نادر يتفق ولا يتفق ، والوجه فى ذلك معرفة مركز ثقله ثم احكام العارضة عليه ومركز ثقله من وجهين حسابا واستقراء بالاعتبار ، واعتبار مركز ثقل كل جسم ثقيل هو ان نرفعه على رأس حديدة محددة او حد سكين الى ان يعتدل ويوازى طوله السطح الافقى فنعلم على تماسها علامة فهى ممر قطر العالم على مركز ثقله من داخله وعلى هذا لجوانبه الاربعة فتقاطع الخطين المتصلين فيما بين العلامتين المتقابلتين هو مركز ثقل ذلك الجسم والخط القائم منه على سطح كل وجه منه هو البعد الذى نحتاج الى ذكره، ومن شرط صحة امتحانه هاهنا ان نرفع مركز ثقل العمود الذى اشرنا اليه بحرف (ه) وهو مجمع قاعدة اللسان وسطح وجه العمود على رأس حديدة على طولى العمود واللسان وهما موازيان للسطح الافقى مرة والعمود قائم على الافقى وطول اللسان كما هو موازله مرة اخرى فان اعتدل فهو المطلوب فيحكم عليه المحور وان مال جانب اللسان نحو مركز العالم نقصنا من حجم اللسان ما امكن بالمبرد فان لم يكن تخفيفه اكثر من ذلك وكان يميل الى جانب مركز العالم فبالضرورة يجب اثبات ثقل يديل (١) اللسان فى الجانب المقابلة وهو الذى نسميه مقاوم ثقل اللسان والا ترجح (٢) وانقلب العمود معكوسا بعد التركيب وهذه صورته . (٣)

(١) م ـ يريك (٢) س ـ والا لترجح (٣) الشكل السابع والثلاثون

الفصل الثالث

فى اتخاذ الفيارين(١)

اذا اردناه اتخذنا من جوهر اللسان كفيارى الميزان سواء طول الفرجة بينهما طول اللسان وارجح بقدر الصفحة الفوقانية التى تسمى العريضة كفيارى (ابجد) وقدما ساقيه معقفان وهما (م ه د ن ـ ٢) وخط (هم ند) منهما ينطبقان على العارضة طولا ونسيف داخل العريضة الذى هو نحو عذبة اللسان وعليه (اس) فنجعل عليهما عروتين او ثلاثا للتعليق بالمسمار على الجدار او عروة معقفة مرودية للتعليق من المنصب وانما جعلنا قدميه معقفين والعرى ثلاثا لئلا يميل العمود الى جوانب ونفرض خطى (هم ند) فى وسطهما طولا وثقب عليهما ثقبا على محاذاة الثقب التى على العارضة لكل واحدة منها واحدة وكلما كانت اكبر كانت احكم وهذه صورتها (٣)

الفصل الرابع

فى العلم الكلى المطلق فى احكام المحور والثقب والثقل

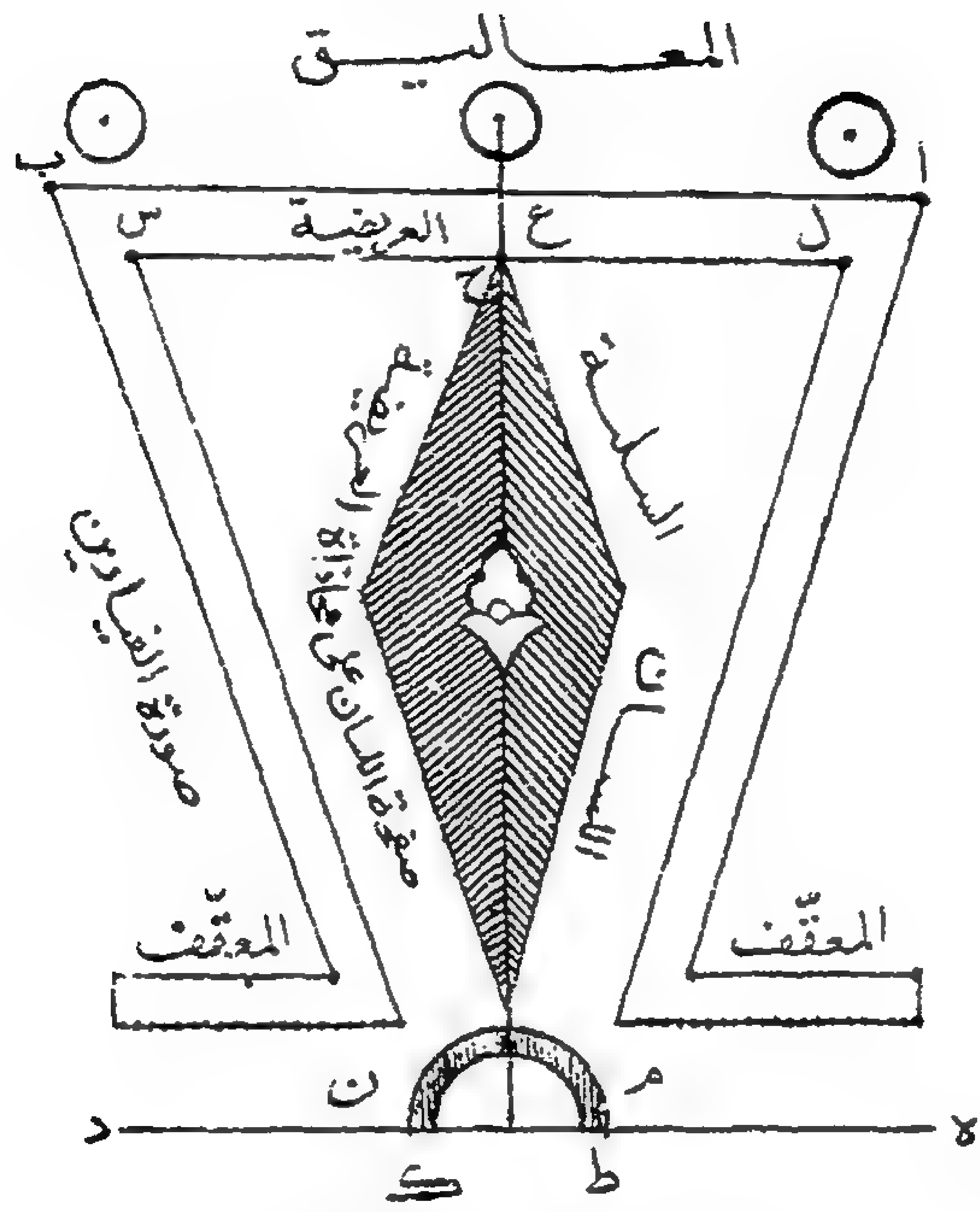
اذا كان العمود اسطوانى الشكل نافذا عن اللسان فالمحور يقع عليه من ثلاثة وجوه

احدها ـ محور الاعتدال وهو ان يكون على مركز ثقله فى وسطه الحقيقى قائما على طوله فيكون العمود سلس الدوران مطواعا للوزن (٤) يقف حيث يهمله فى دورانه ويوازى الافق طبعا لأن السهم الخارج من مركز العالم الى مركز ثقله يقسمه بالقطع بنصفين متساويين حيث وقف .

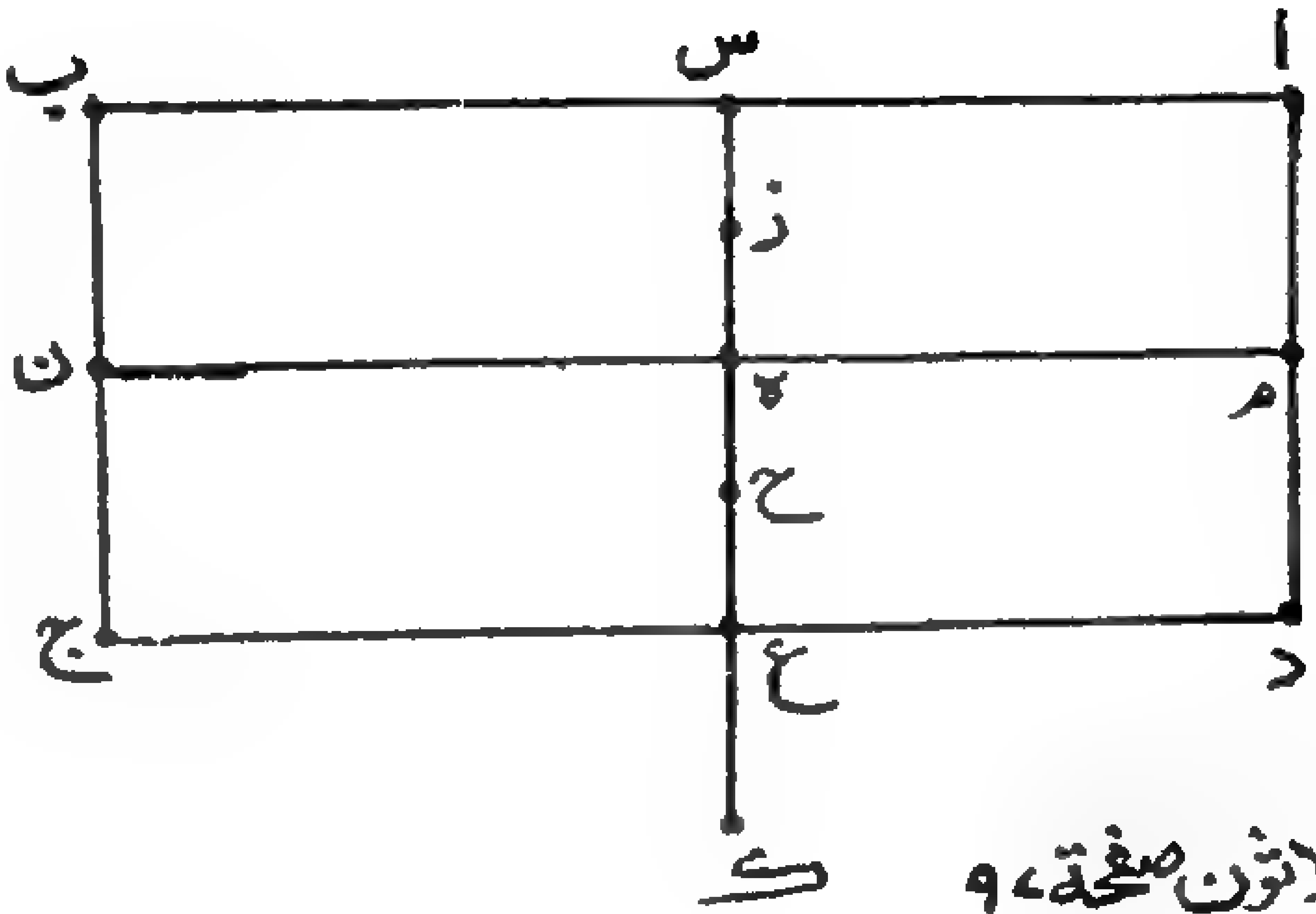
والثانى ـ محور الانقلاب وهو ان يقع فيما بين مركزى العالم وثقل العمود فانه اذا حرك انقلب معكوسا بالطبع لأن السهم الخارج من مركز العالم يقسمه بقسمين مختلفين والثانى ارجح فينقلب لأجله .

---

(١) الفياران حديدتان تلتقيان لسان الميزان ـ تعريب الموارد (٢) س ـ ج ه در
(٣) الشكل الثامن والثلاثون (٤) س ـ للوزن



الشكل الثامن والثلاثون صفحة ٩٦



الشكل التاسع والثلاثون صفحة ٩٠

والثالث – محور الالتزام وهو ان يقع المحور فوق مركز ثقله فاذا تحرك يقسمه السهم الخارج من مركز العالم الى مركز ثقله بقسمين مختلفين ويكون الشائل منه اعظم فيرجحن ويرجع فيقف على محاذاة الافق لأن السهم ههنا يقسمه بنصفين متساويين فيلزمه الموازاة لذلك (١).

مثاله ليكن العمود الساذج (ابجد) و(م ن) ينصفه طولا و(س ع) ينصفه عرضا ونقطة (ه) ملتقى الخطين مركز ثقل العمود فاذا جعلنا (ه) محورا مطواعا يقف حيث يهمل لأن سمك السهم الذى يخرج من (ك) مركز العالم الى (ه) مركز الثقل يقسم سطح (ابجد) بقسمين متساويين بشرح يطول ذكره.

هذا اذا مال الى جهة فاذا جعلنا (ز) فوق (ه) عن مركز العالم الى جهة فخط (كزس) يقسم السطح بقسمين مختلفين ويكون الشائل اعظم فيرجحن (٢) ويرجع فيلتزم الموازاة للافق واذا جعلنا (ح) تحت (ه) عن مركز الثقل ومال الى جهة فيكون المائل ارجح لأن السهم يقسم ابجد بقسمين مختلفين والقطعة (٣) المائلة تكون ارجح فينقلب من فوق الى تحت وهذا هو حكم الساذج منه.

واما اذا انضم الى ثقله ثقل اللسان القائم عليه فى وسطه فانه يختلف مركز ثقله عن الساذج ويلزمه مركز ثقل آخر وذلك الآخر حكمه حكم مركز الاعتدال فى الساذج فانه اذا جعل محورا يقف حيث يهمل واللسان يفرض اما من فوق نحو (س) ونقطة (ل) مركز ثقله واذا جعل محورا يكون محور الاعتدال فكل نقطة فرضت فوق (ل) فهو محور الالتزام لأن السهم الخارج اليها يقسم السطح بقسمين (مختلفين – ٤) والشائل يكون ارجح فيرجع ويقف على موازاة الافق وكل نقطة فرضت تحت (ل) فهو محور الانقلاب فاذا مال يكون القسم المائل منه اعظم فيميل الى ان ينقلب معكوسا واذا فرض اللسان تحت

---

(١) الشكل التاسع والثلاثون (٢) س – فيرجح – (٣) س وصف – النقطة
(٤) ليس فى س –

العمود نحو (ع) فيكون مركز ثقله نقطة (ص) فهو محور الاعتدال فاذا تحرك يقف حيث يهمل فاذا جعل المحور فوق (ص) فيصير محور الالتزام فيرجع الثقل ويقف على محاذاة الافق واذا جعل تحت (ص) فيصير محور الانقلاب (١) ولأن الاختلاف يقع من وجوه .

الاول — من جهة كونه ساذجا ومركبا مع اللسان مستويا ومقلوبا .

والثانى — يقع من جهة المحور على مركز ثقله اوفوقه او تحته .

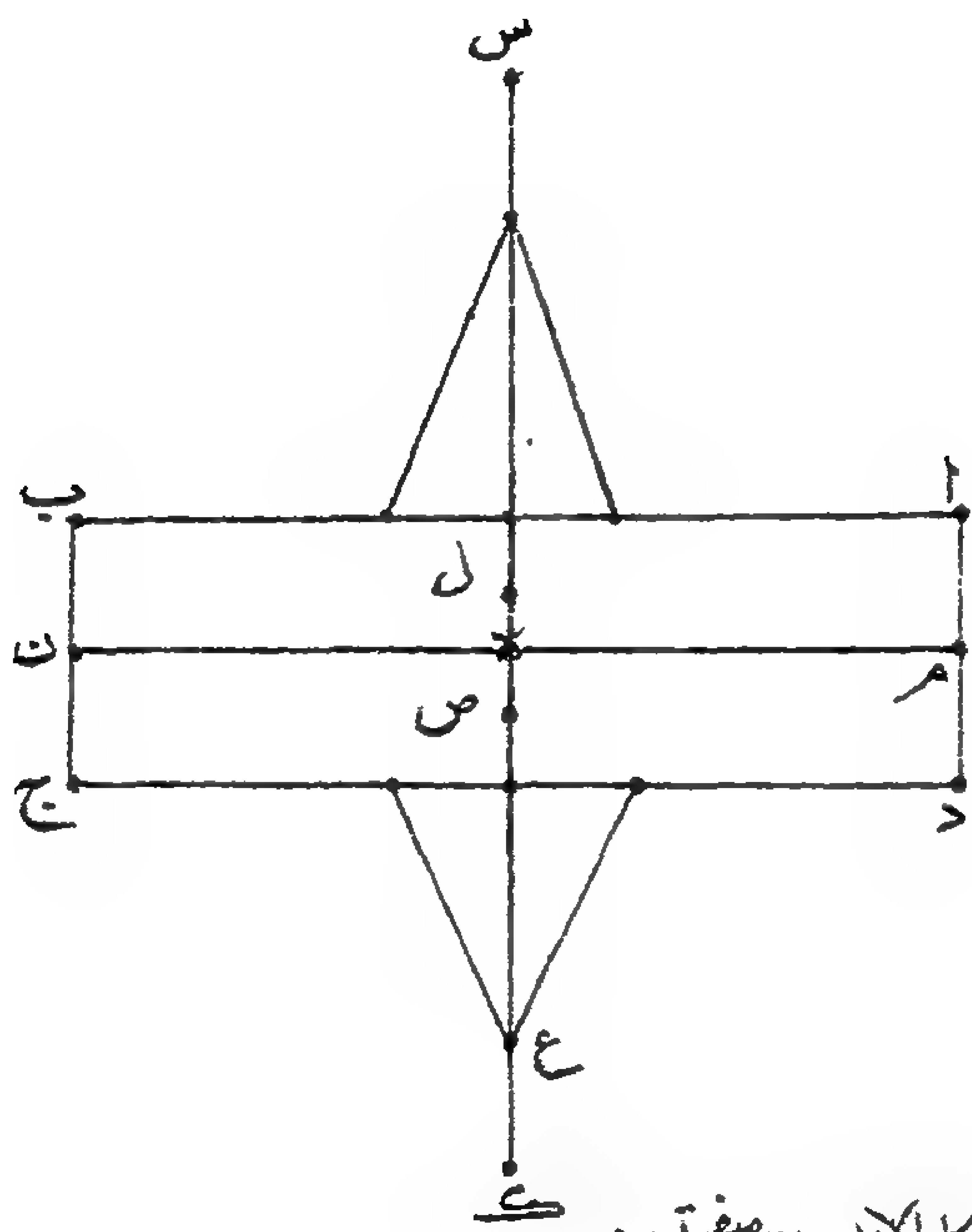
والثالث يقع من موضع معلاق للكفتين منه على محاذاة المحور او فوقه او تحته فهذه ثمانية عشر نوعا ومايلزم لكل وضع منها وذلك ان العمود اذا كان موازيا لسطح الافق واقفا فاذا مال بحركة اوثقل ما يلزمه من الحركات الثلاث اما اعتدال او التزام او انقلاب مفردا او مركبا فى مداره بجمعنا جميعا فى هذا الجدول ليسهل (٢) تصورها (٣) .

ولوكان العمود المفرد هو الذى يوزن به وحده وقت الحاجة لكان مركز الثقل المذكور والمحور المعمول هو ايضا الا انه يضم مع العمود ثقل الكفات الخمس اوالثلاث او الثنتين ويصير جميعها حكم العمود فلذلك لايحكم المحور ههنا على محله ويهمل الى ان يستخرج موقعه مركبا بعد الفراغ منها ثم يلحم كما نذكره فى موضعه ان شاء الله تعالى .

تنبيه واشارة

ان العلة الموجبة لاهمال المحور والمنجم الحديدى وتحويله الى الخيوط فى هذا الميزان هو ان العمود اذا كانت اسطوانة قائمة على محور فميادها عليه اما على محور ثابت وهى تتحرك عليه كانت اجزاء المحور عائقة لها فى دورانها فتعسر الحركة وتبطىء واما ان يكون المحور ثابتا فيها وتدور على قطبين كانا ايضا عائقين لها عن الحركة فتعسر ويضعف حركتها ولهذا يجب ان يكون

(١) الشكل الاربعون (٢) م — لتسهيل (٣) الشكل الواحد والاربعون .



الشكل الاربعون صفحة ٨٩

جدول اختلاف وقوع الميزان

العمود	اختلاف وضع المحور إذا كان	موضع ثقل معلاق كفتي الميزان: على المحور	فوق المحور	تحت المحور
حكم اللسان خارج منه المعتوى عن اللسان	على مركز الثقل	اعتدال	انقلاب	التزام
	فوق المركز	التزام	انقلاب (اعتدال / التزام)	التزام
	تحت المركز	انقلاب	انقلاب	انقلاب (اعتدال / التزام)
حكم المركب منه مع اللسان من فوق مستوى	على مركز الثقل	اعتدال	انقلاب	التزام
	فوق المركز	التزام	انقلاب (اعتدال / التزام)	التزام
	تحت المركز	انقلاب	انقلاب (اعتدال / التزام)	التزام
حكم المركب منه مع اللسان من تحت مستو مقلوب	على مركز الثقل	انقلاب	انقلاب	انقلاب (اعتدال / التزام)
	فوق المركز	التزام	التزام	التزام
	تحت المركز	انقلاب	انقلاب	انقلاب (اعتدال / التزام)

الشكل الواحد والاربعون

صفحة ٩٨

المنجم وسيقا (١) جد او ثقبة اللسان بمثقب مخروطي ثقباء سيفا والى مركز العمود اقرب فيكون الى الحدة والسرعة اميل واذا كان بدل المحور خيطا واحدا ولا بد له من حجم ما يحمل الميزان فيلزمه المعاوقة ايضا فاذا اعرض عنهما وجعل بدلهما خيوط دقاق فيصير المحور بمثابة خط لاعرض له كما فى مثالنا هذا كانت المعاوقة اقل فيصح الوزن ويلزم الدقة فيه يعلق العمود من الفيارين بالابريسم الدقيق جد اليكون سلس المدار وقت الحاجة اليه نتف من الحيل.

(قال ارسطو طاليس — ٢) يتعجب الناس منها اما فى الاشياء التى تعرض طبعا فمما لا يعلم علتـــه واما فى الاشياء المخالفة للطبع فمما يعمل بالصناعة لمنفعة النـاس لان الطبيعة تلزم ابدا جهة واحدة واما منافع الناس فانها تختلف اختلافا كثيرا وكل عمل عسر مخالف للطبع يحتاج فيه الى حيل صناعية ولذلك صارت الاصاعر تقوى على الاكابر فلمسائل الحيلية مشتركة للعلوم الرياضية والطبيعية معا وذلك ان الكيف فيهما هو من العلوم الرياضية واما فى ماذا فمن العلوم الطبيعية كعمل البيرم اذا زاد ثقله حرك الشيء الثقيل سريعا والدائرة علة هذا وما اشبهه والاعجب ما اجتمع فيه الاشياء المتضادة وفى الدائرة تجتمع حركة وسكون وفى احاطتها انخفاض وانحدار وبينهما من التماس (٣) كما بين الاعظم والاصغر بينهما المساوى وبين الاخمص والمحدودب المستقيم وفى حركتها الواحدة تضاد من امام وخلف وفوق وتحت والخط يرسمها بالحركة من جانب والسكون من جانب (٤) وينتهى حيث ابتدأ وينتقل الى ما منه انتقل وان حركات النقط التى تفرض عليه مختلفة السرعة فالاقرب الى الطرف اسكن منه ابطأ وغير منكر ان تكون هى اول الاعجوبات ومبدؤها.

والاشياء التى تعرض فى الموازين انما تعرض لها بسبب الدائرة وينسب اليه واما التى تعرض فى البيرم فانها تنسب الى الميزان ولان الدائرة الواحدة قد تتحرك حركتين مختلفتين ويمكن ان تعمل دوائر تتحرك حركة واحدة منها

(١) م — دقيقا (٢) ليس فى م (٣) س — التباين (٤) س آخر.

حركات كثيرة وهذا اصل لحركات كثيرة متضادة عجيبة فظاهر منها حركة واحدة وتخفى علتها .

مسألة

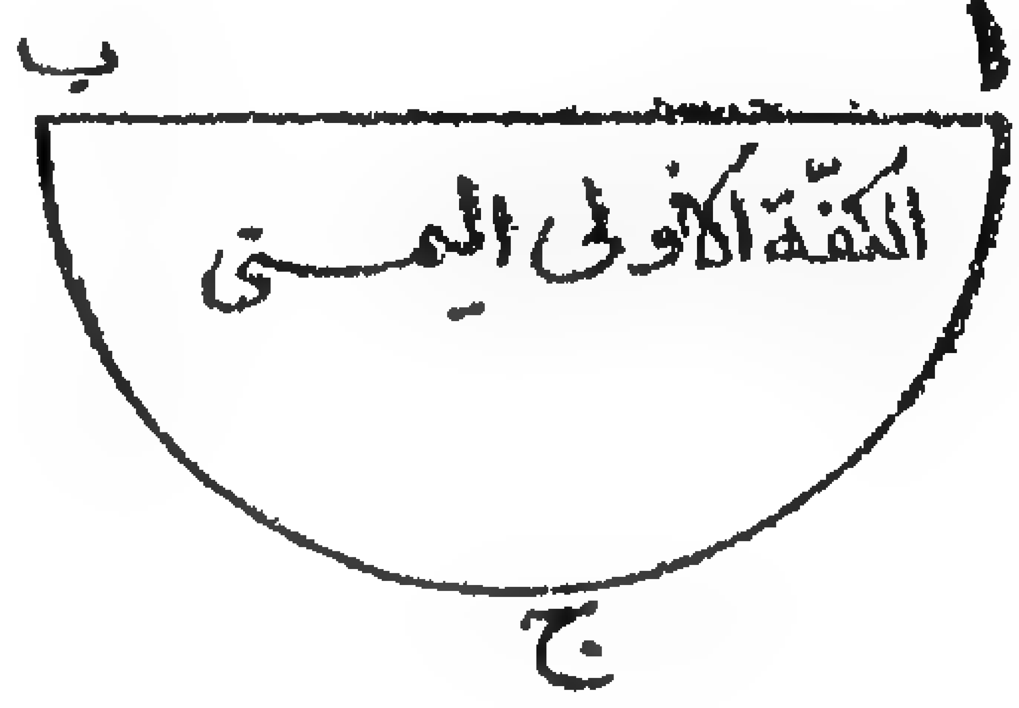
كما يقال لم صارت الموازين الكبار احد واكثر استقصاء من الموازين الصغار ومبدء الجواب من هذه العلة ان يطلب لم صار الخط الذى يخرج من مركز الدائرة وكان طويلا فكان لذلك بعد نهايته من المركز بعدا اعظم كانت حركة نهايته اسرع اذا تحركا جميعا بقوة واحدة والاسرع هو الذى من المتحركين يقطع مسافة اعظم فى زمان واحد والابعد من المركز يقطع مسافة اعظم من مداره والاقرب مسافة اصغر . وتتبين من هذه العلة ان علاقة الميزان تكون مركزا لانها ثابتة جهتى العمود عن جنبتى العلاقة تقوم مقام خطوط خارجة عن المركز واذا كان العمود اطول تحركت نهايته بالثقل الواحد حركة اشد من الحركة التى يتحركها اذا كان اقصر وبعض الاثقال اذا وضع فى الموازين الصغار لم يحدث عنه ميل الى جهته لصغره وقصر عمود الميزان وان وضع فى ميزان كبير كان منه ميل بين لطول اللسان والعمود .

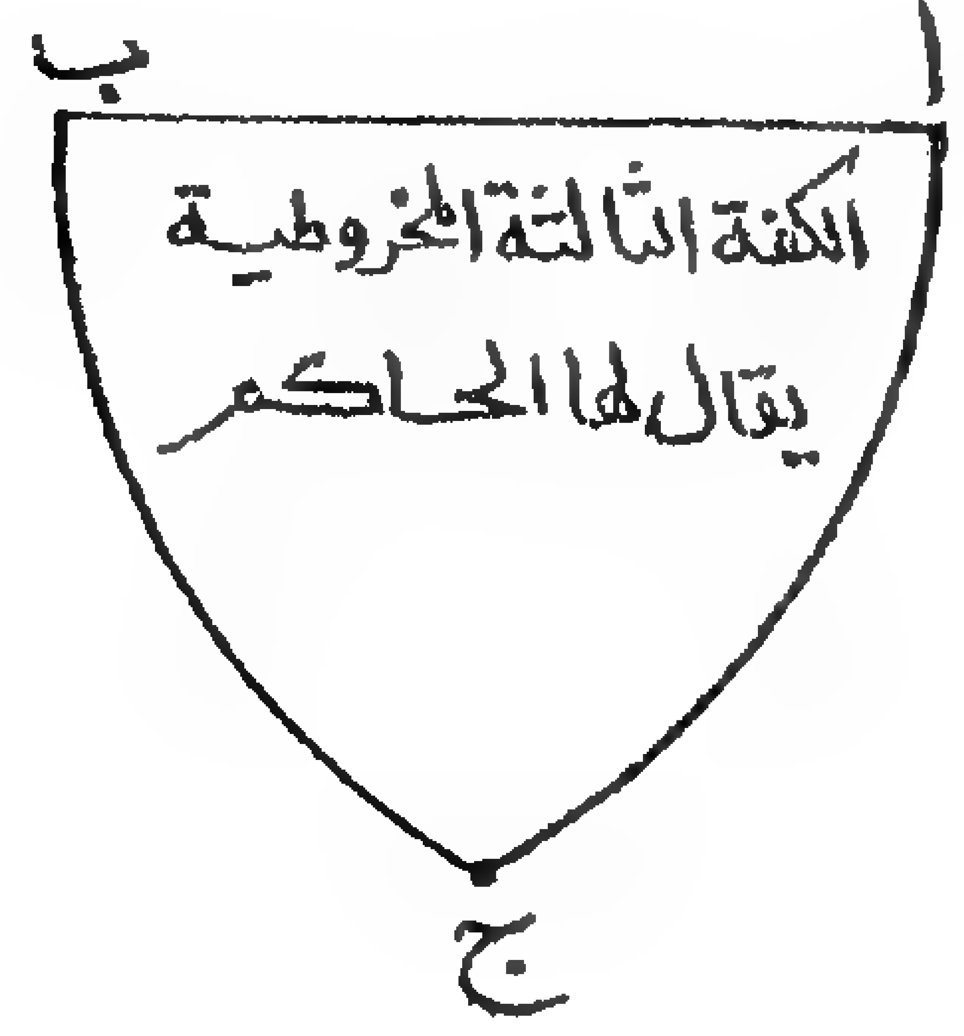
الفصل الخامس

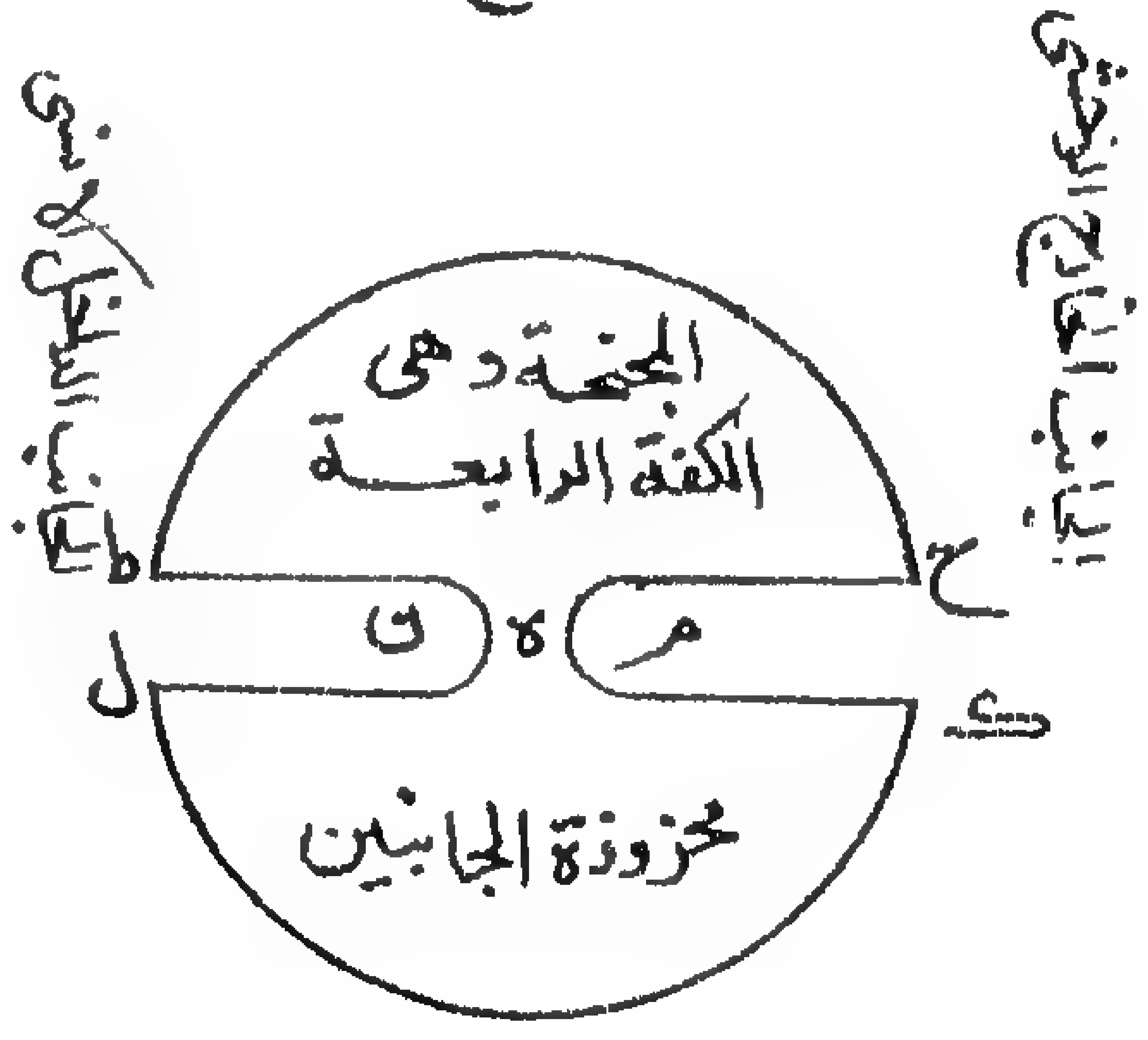
فى اتخاذ الكفات الخمس

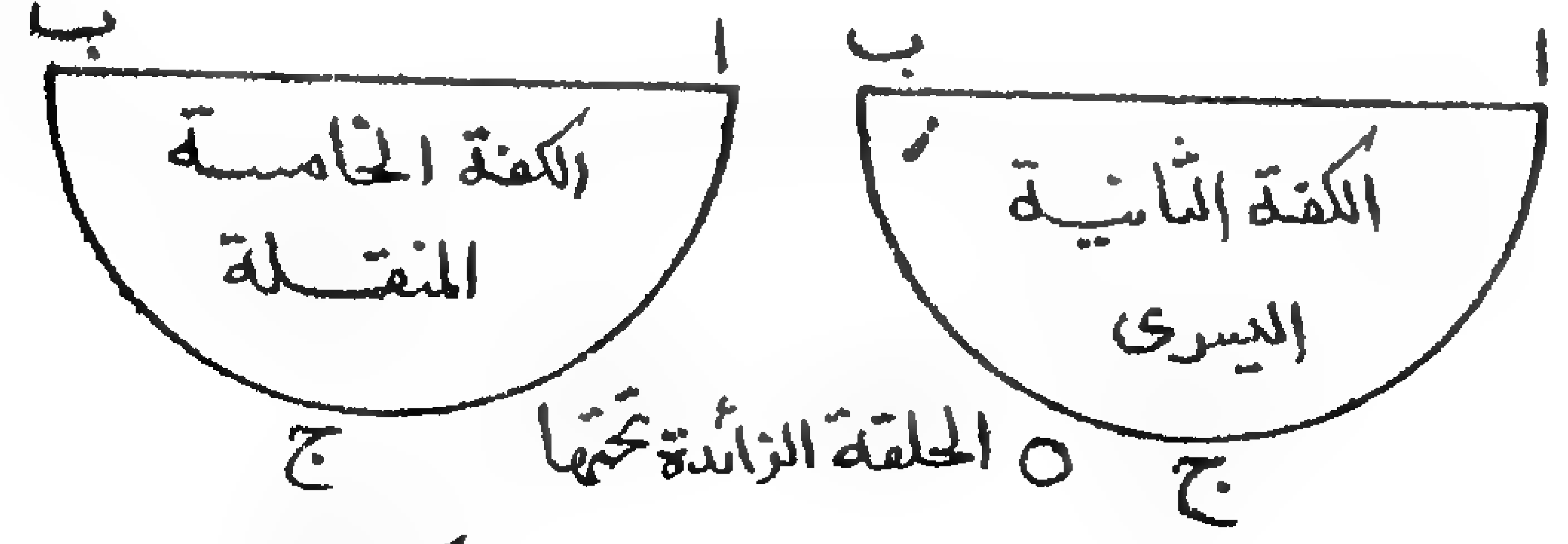
اذا اردناها اتخذنا من جوهر الشبه ثلاث فنجانات على شكل نصف كرة قطر كل واحدة منهما ثلاثون جزءا من اجزاء المعيار ونزيد فى الثالثة ثلاث ثوانى فى جرمها (١) وجعلنا الثالثة محددة الرأس مخروطى الشكل وسميناها الكفة المائية وعلى هذا الشكل كان غوصها فى الماء اسهل وسمينا الآخرين الكفتين الهوائيتين ونركب فى وسط حدبة احدى الهوائيتين حلقة تتعلق المائية منها (٢) ثم نأخذ فنجانة رابعة على قطب (ه) قطرها ثلاثون جزءا شبيهة للهوائيتين ونحزها

(١) س ـ جوفها (٢) س وصف ـ فيها .

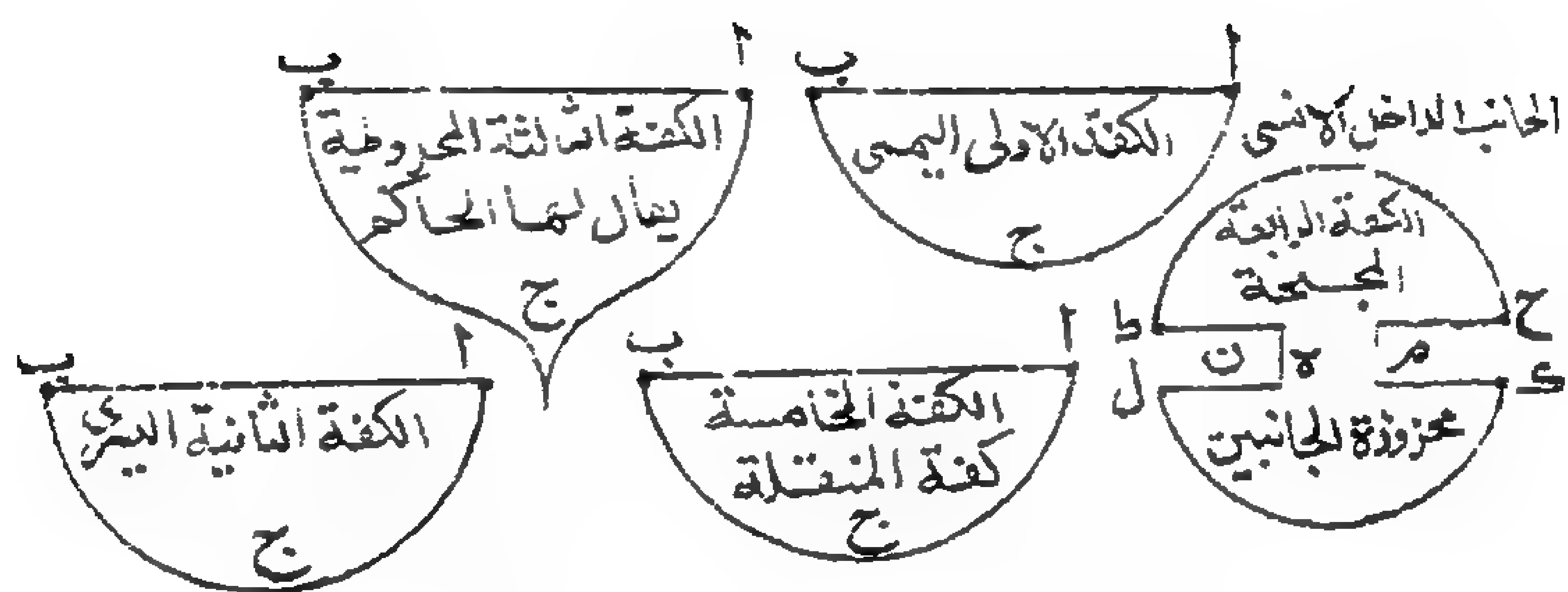








الشكل الثانى والاربعون صفحة ١٠١



الشكل الثاني والاربعون صفحة ١٠١

كذا في ر

من الجانبين المتقابلين بقدر خمسة اجزاء خرقا (١) نحو القطب الى وسط الحدبة احدهما (طنل) والآخر (ح م ك) ويكون البعد بين القطب الذى هو (ه) ونقطة (ن) خمسة اجزاء وبين (ه) ونقطة (م) عشرة اجزاء ونسمى جانب (طن) الداخل وجانب (ح ك) الخارج على ان يكون ما بقى بين الخرزين خمسة عشر جزءا من المعيار ثم نأخذ صفيحة على حجم الفنجانة دقة وندير عليها دائرة بفتح فرجار هو خمسة عشر جزءا من المعيار ونحذف ما وراءها ثم نقطعها بنصفين مختلفين ونعقف كل قسم منها ونلحمه على خرق (٢) كل جانب منها واحد اونسميها الكامة المجنحة ثم نأخذ فنجانة خامسة قطرها ثلاثون جزءا ايضا ونسميها المنقلة مطلقة ثم نجعل لكل فنجانة حلقة مربعة السطوح داخلها ثلاثون جزءا ونهندم كل حلقة على كل واحدة منها ونخرق حلقة للمجنحة بحسب خرزها ونحكم كل واحدة منها باللحام احكاما كيلا يضطرب وقت العمل بها ولا يختلف ثم نثقب على وسط كل حلقة منها اربع ثقب للخيوط ويجب ان نجعل وزن ثقل المجنحة مثل زنة ثقل المنقلة سواء للحاجة اليه فليحفظ هذا الشرط .

وانما احتيج الى المنقلة لان الجرم اذا وزن بالكفتين الهوائيتين وارسل الى الكفة المائية فيشول الجانب الذى من الميزان فيجب ان تدنو الكفة الاخرى على اللسان ليعتدل والكفة الطرية لا تتحرك عن موضعها فتثبت المنقلة هناك وتقوم مقامها وهذه صورة الكفات الخمس المذكورة (٣) .

الفصل السادس

فى اتخاذ الحلقات الاربع

ونريد ان نتخذ الحلقات التى تعلق منها خيوط الكفات الاربع وتوضع على خط الاستواء نتخذ اربع حلقات متفقة فى الشكل طول كل واحدة منها عشرة اجزاء وعرض داخلها اربعة اجزاء من المعيار على شكل ما نجد من الحديد المولاذ

(١) س — حزها (٢) س حرف (٣) الشكل الثانى والاربعون .

على ان يكون عند (ج) الوسط منقار محدد الرأس نحو الوسط بقدر لا يمنعها عن الجريان على خط الاستواء سلسا على (د) مخرج الخيوط ثقبه (د ـ ١) وهذه صورة واحدة منها (٢).

الفصل السابع

فى اتخاذ سطل الماء

هذا الاناء يجب ان يكون تعر الماء فيه اذا ملئ ثلثى ذراع اعنى ستين جزءا من المعيار (٣).

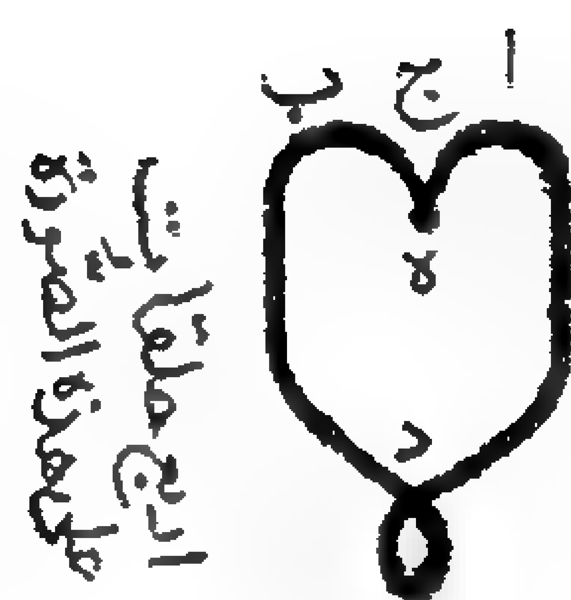
(فصل) ولتتمة العمل نحتاج الى رمانة تعديل الميزان لها حلقة خامسة ذات منقار مثل احدى الحلقات المذكورة وثقل غير مفروض ويقال لها الرمانة السيارة على المنصف المثاقل وتمت آلاته بهذا الفصل ولله الحمد والمنة ومن اراد ان يعمل طوله ذراعا او اقل فليعمله واعضاؤه على النسبة المذكورة ليحسن وزنها (٤) وذلك ما اردنا ان نعمل.

الباب الثانى

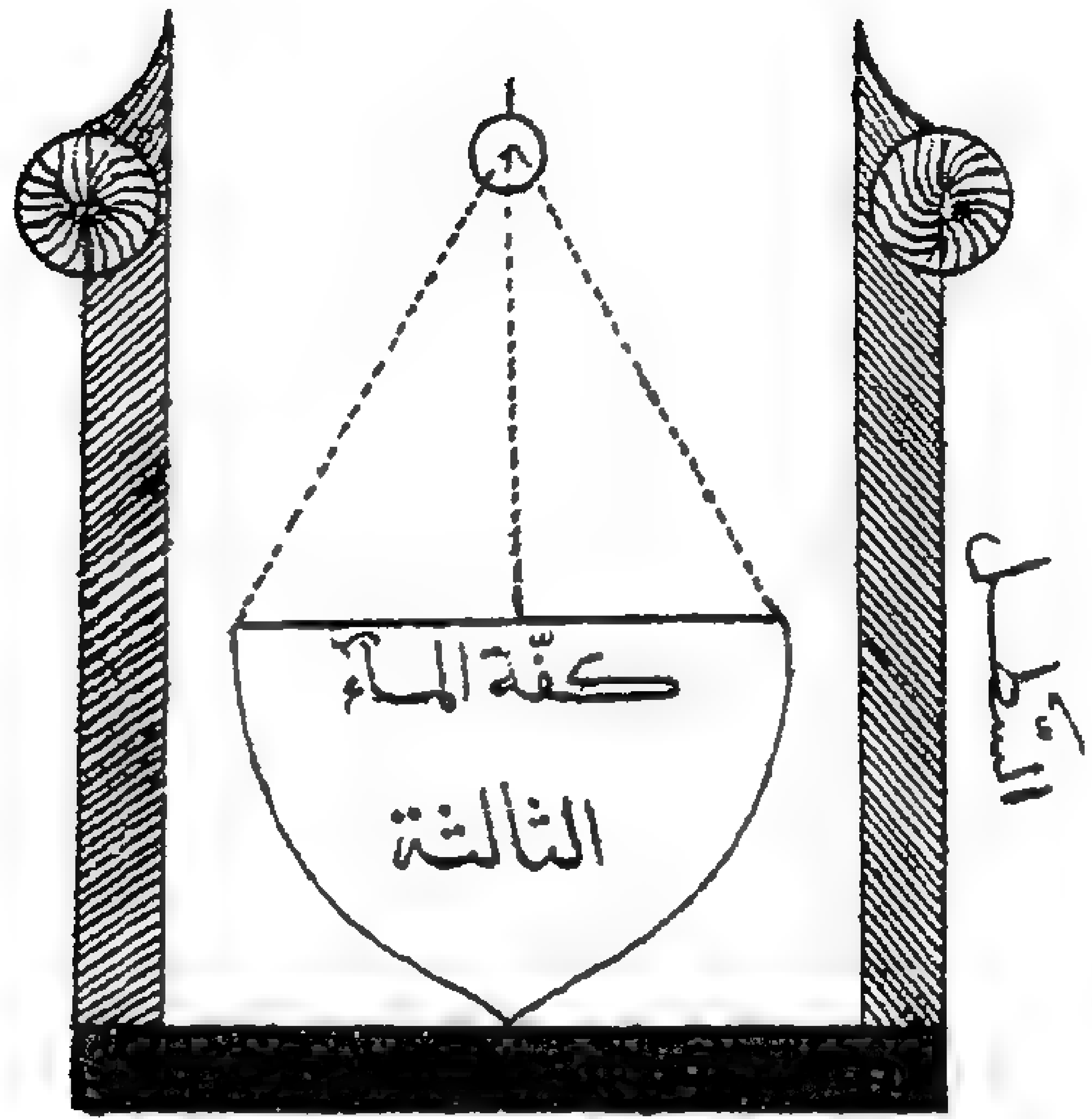
فى تركيب ميزان الحكمة وهو الميزان الجامع

اذا اردنا ذلك تركب اعضاء الميزان بعضها على بعض فانا نأخذ لكل كفة ما يخصها من الخيوط لكل ثقبة خيطا بقدر نصف ذراع ونعقد عقدة عند كل ثقبة منها وعقدة واحدة على رأس مجمع الخيوط ثم نأخذ خيطا بقدر ذراع ونصف ونعقده بمجمع الكفة الطرفية اليمنى فى جانب منه وعلى طرفه الآخر احدى الحلقات ونأخذ خيطا ثانيا بقدر نصف ذراع ونعقد احد طرفيه بمجمع المجنحة وعلى طرفه الآخر احدى الحلقات ونأخذ خيطا ثالثا بقدر ذراع ونصف نعقده بمجمع المقالة وعلى طرفها الآخر احدى الحلقات ونأخذ خيطا رابعا بقدر ذراع

(١) ليس فى س (٢) الشكل الثالث والاربعون (٣) الشكل الرابع والاربعون (٤) س ـ صورتها.



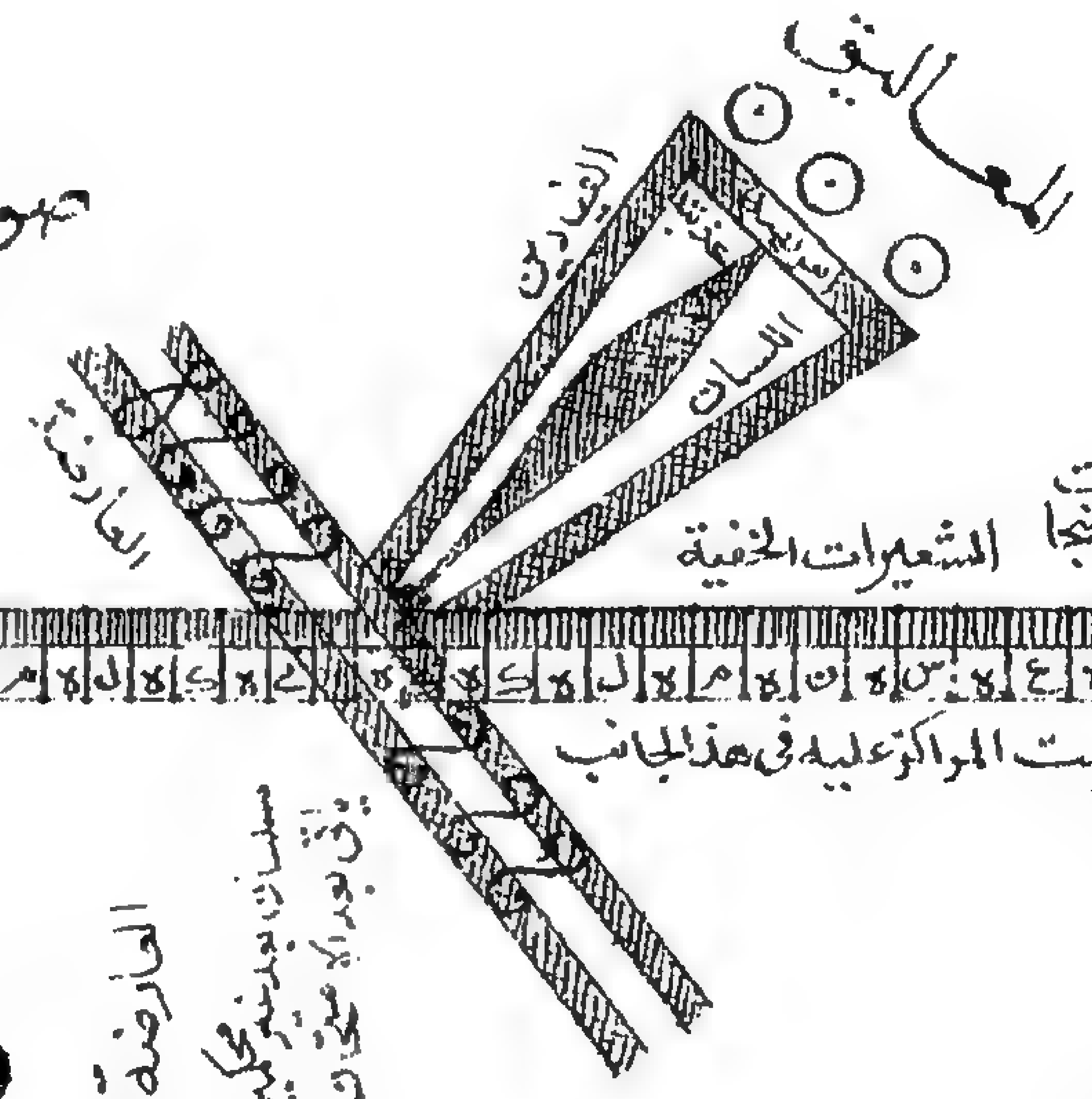
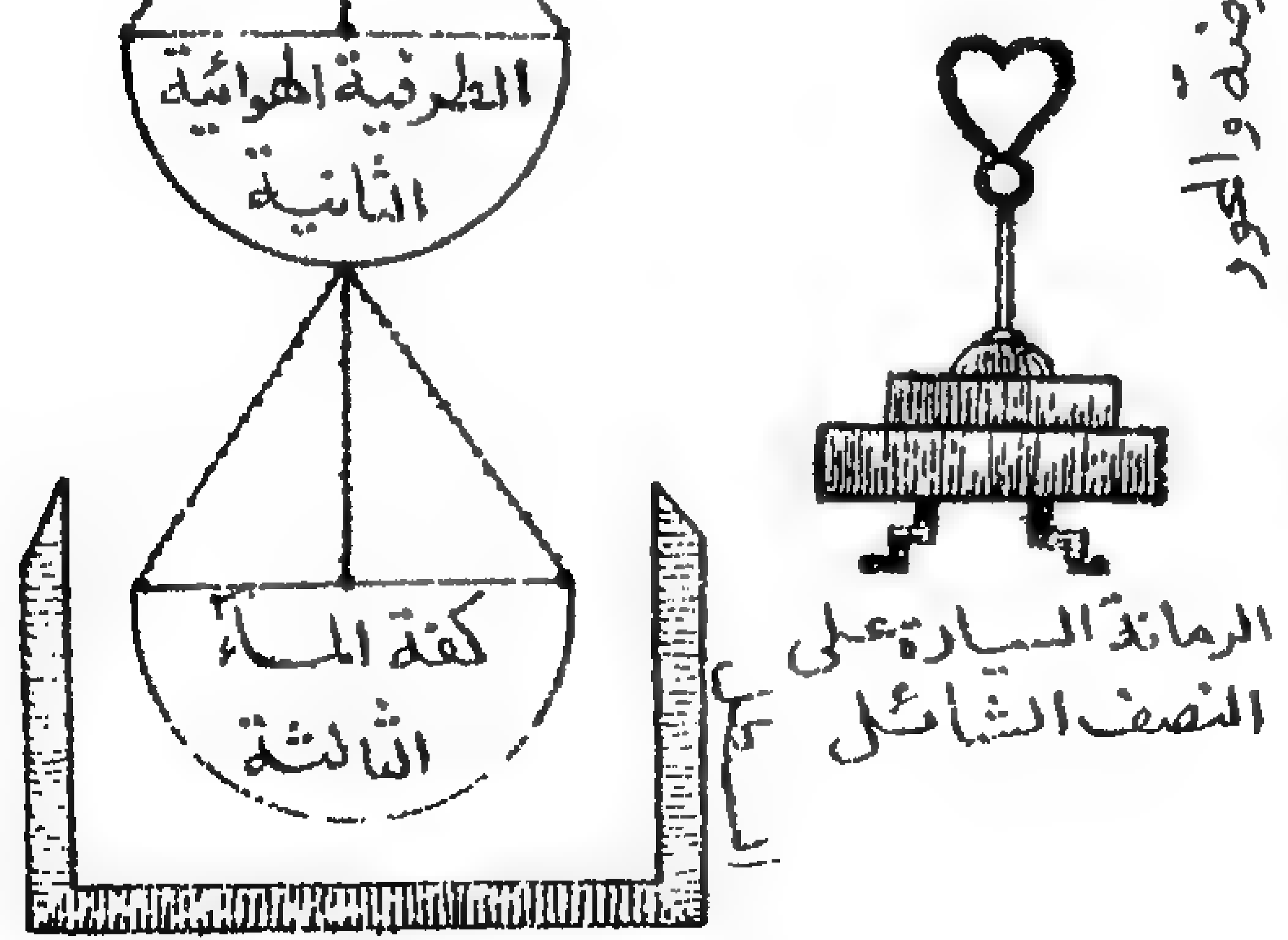
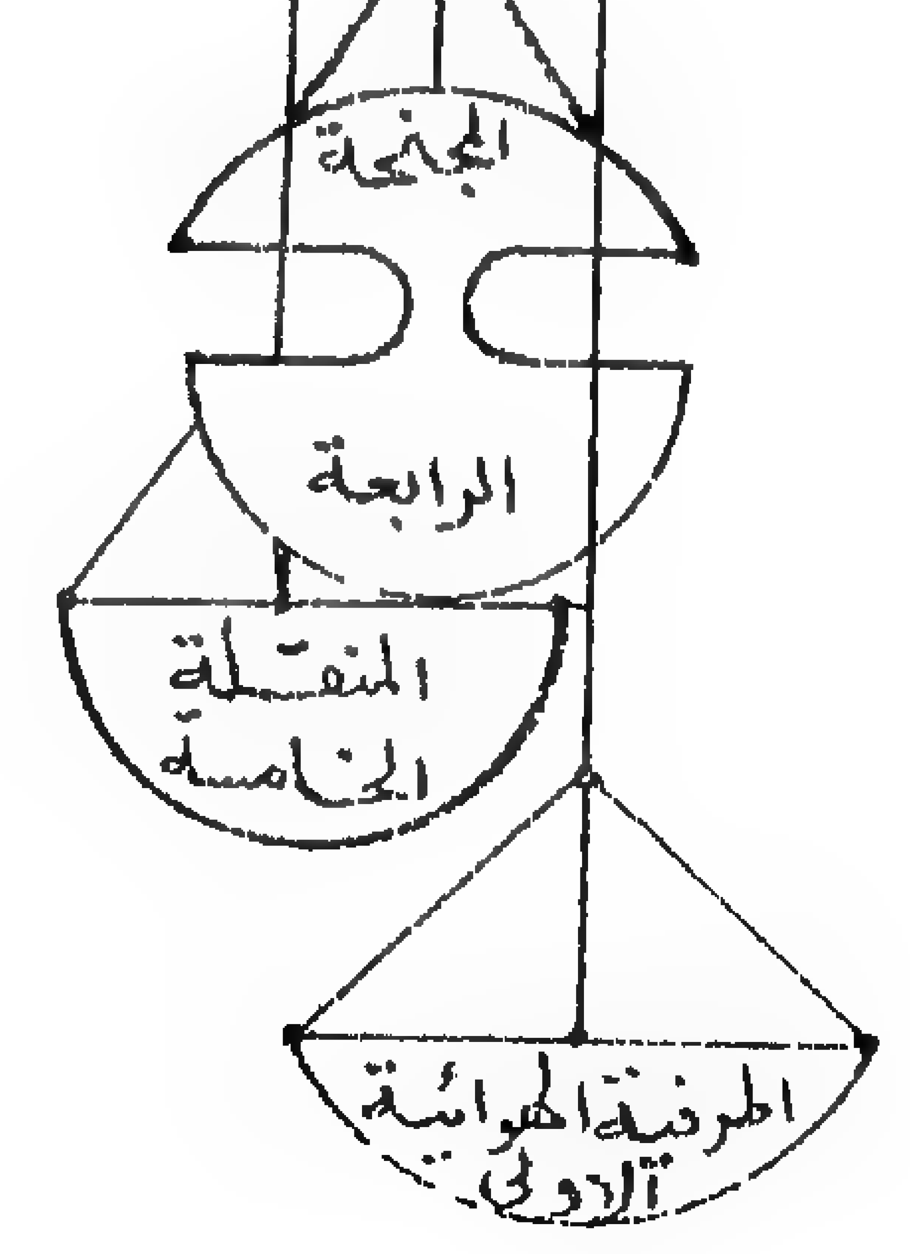
الشكل الثالث والاربعون صفحة ١٠٢



الشكل الرابع والاربعون صفحة ١٠٢

هذا الشكل مكرر وداخل تحت نمرة ٣٥

صورة ميزان الحكمة المعروف بالجامع

الشكل الخامس والاربعون صفحة ١٠٣

ونصف ونعقده بمجمع (١) الكفة اليسرى ذات الحلقة الزائدة تحتها وعلى طرفها الآخر _ الحلقة الرابعة ثم نعلق بمجمع الكفة الثانية بالزائدة تحت الكفة اليسرى ثم ثقبا ثقبا الفوقانى بالتحتانى تعليقا سلسا على ان يكون العمود سلس الحركة ثم علقنا الفيارين بمسمار من جدار او منصب والمنقلة من النصف الايمن من العمود نحو اللسان وتليها المجنحة وعلى طرفه المعلم الكفة اليمنى وعلى الطرف الآخر الكفة المزدوجة ونضع السطل المملوء من الماء تحت الثالثة ونرسلها فيه ارسالا اذا غاصت فيه قليلا اعتدل الميزان واذا بلغت قرار الماء تميل اللسان الى جانبها ميلا كثيرا فاذا فرغنا مما ذكرنا فقد تم تركيبه ونصبه على هذه الصورة (٢) .

الباب الثالث

فى تعريف اعضاء الميزان الجامع

إن ميزان الحكمة هو اشرف الموازين المستعملة فى الصناعات والمعاملات بين الناس لدقة الوزن والفوائد المتعلقة به والفرق بينه وبين سائرها انها تشير الى زنة الاشياء فحسب ولا تميز بين الموزونات حجرا وذهبا وهذه يخبر عن حقيقة الموزون وزنته وبهذا فاق سائره بعد يبين مفردات الفلزات صميمها عن المشوب بغيرها يميز المختلط ايضا بعضها من بعض حكما باهون سعى من غير سبك ولا تخليص وقد تبين ان لكل فن مقدمات ولكل صناعة آلات ولاصحابها فيما بينهم عبارات ومواضعات قد تعارفوا باصطلاح عليها وهى عند غيرهم مجهولة قبل التوقيف .

فميزان الحكمة هى آلة مركبة من عدة اعضاء يختص كل واحد منها باسم على حدة فالواجب علينا ان نفتتح القول بذكرها مفصلة لتكون وقت الحاجة اليها معلومة محصلة وهى على صورة ميزان ذى اللسان والفيارين وخمس كفات بخلاف سائر الموازين وتوزن به الاشياء فى الهواء والرطوبات .

فمنها حديدة مستطيلة لوحية الشكل ذات سطوح متوازية يقال لها العمود

(١) ليس فى م (٢) الشكل الخامس والاربعون .

وفى وسطه طولا خط مستقيم يقال له خط الاستواء مقسوم بنصفين طولا يقال لاحدهما النصف الايمن وهو الذى عليه علامات ليس على الايسر مثلها وعلى نهايتى خط الاستواء نقطتان يقال لهما مركز الطرفين او نقرة الطرفين وكل نصف منها مقسوم باقسام مائة مبدؤها من وسط اللسان احداها ظاهرة والاخرى خفية يقال لها اقسام خط الاستواء وشعيراته وتثبت بعد الفراغ منه ان شاء الله تعالى على خط الاستواء مراكز الفلزات والجواهر للاوزان المائية ونكتب عند كل مركز اسمه وفى وسط لسان قائم عليه وينتو من طرفه نحو العمود نتؤ من الجانبين يقال له العارضة ويمر فى وسطها خط قائم على طول اللسان يقال له الخط القائم وعليه من الجانبين ثقب لتعليق الفيارين منها او خرق واحد ضيق مستطيل وللفيارين تدسان وفيهما ثقب لاشتباك الخيوط بينهما وبين العارضة وهى بدل منجم الميزان ومحوره وعليهما من فوق الحديدة العريضة المسيف حرفها نحو طرف اللسان يقال له مرى غاية الاعتدال وعليها المسابق والمرى ويجرى على خط الاستواء الحلقات الاربع يقال لكل واحدة منها غراب وله منقار ومرى عدد خط الاستواء ويقال عقرب ولها ابرة مرية للعدد وحيث نقر او أعلم عليه يقال له نقرة فلز كذا او مركزه، وللغراب جناحان وعلى مجمعهما ثقبة لتعقيد الخيط فيها .

والكفات خمس منها كفتان لاتزولان عن مركزى الطرفين يقال لاحدها التى لاحلقة فى حديثها الكفة الهوائية الاولى واليمنى ايضا والتى تحتها حلقة يقال لها الكفة الهوائية الثانية وثالثة تزدوج معها والثالثة كفة مائية مثل تينك المذكورتين الا انها مخروطية الشكل ليسهل خرقها الماء يقال لها الكفة المائية والرابع منقلة مجنحة محزوزة الجانبين لكيلا يزاحم حرفها خيطا عن دنو محاذاة مركز يقال لها المجنحة والخامسة منقلة مطلقة وهى تنوب عن الرمانة فى بعض الاعمال ثم السطل المملوء من الماء يوضع تحت الكفة المائية يغوص فيه وثمت مخجة ورمانة التعديل او صنجات المعيار والسيار التى يؤتى بها فى اختبار لتعاليق

الميزان منه او المنصب فى الصحراء كا للقفان .

الباب الرابع

فى امتحانه وبيان وجوه صحته وتداركك خطأ ان وقع

ان الخلل الذى يقع فى الآلات من وجوه (احدها) من جهة اختلاف الحجم (والثانى) من جهة اختلاف الشكل (والثالث) من جهة اختلاف الاجزاء الموضوعة عليها (والرابع) من جهة التركيب با للحام وهذه الاشياء لا تخفى على المميز اذا تأمل فيها حق التأمل فاكتفينا بالاشارة اليها .

الفصل الاول

فى حدته

ومن شرايط حدة الميزان وسرعة حركته (احدها) خفة اعضائه غاية الامكان (والثانى) فى طول عموده (والثالث) فى طول لسانه وقيامه على خط الاستواء من غير ميل الى جانب (والرابع) قرب المحور من مركز الثقل على ان لا يكون عليه ولا يبعد عنه كل بعد (والخامس) دقة المحور وحدة ملازمته من حرف ثقبة اللسان واذا جعل المحور من ابريسم دقيق كان ادق فى الوزن (والسابع (١)) حدة طرف اللسان وتسيف حرف عريضة الفيارين .

ويجب ان يحترز فيه من عدة اشياء (احدها) حجم طرف العريضة (والثانى) كلال طرف اللسان (والثالث) كلال منقار الغراب (والرابع) غلظ الابريسم الواصل بين ثقب الفيارين والعارضة (والخامس) اعوجاج طول العمود (والسادس) ميل اللسان الى احد الجانبين (والسابع) اختلاف قسمى العمود بالمحور .

ومن الامتحان انه اذا وزن شيء فى الكفتين الهوائيتين ثم نقل الشيء

---

(١) كذا — ولم يذكر السادس — ح .

الموزون الى الكفة الاخرى فان اعتدل الميزان ثانيا فهو احدى دلائل صحته وان اختلف فهو من اختلاف قسمة العمود بالمنجم والمحور او من تقرقى الجانبين اومن جهة اللسان المائل فيمتحن وتزاح العلة وهذا الفصل فيه طول وللخواطر فيه مجال اقتصرنا به واكتفينا منه بهذا القدر .

الفصل الثانى

فيما يعين على صحة الوزن

نكت توجب اختلاف الوزن فيحترز منه (ا) احتلاف قسمة جانبى العمود (ب) ميل اللسان الى جانب ولا يكون قائما (ج) تطويل احدى جانبى العمود او تقصيره بعمل يعرف بما توزنه (د) تطويله و تقصيره ايضا من جهة ثقبة المنجم علي اللسان بهذه الصورة (١) (ه) تجويف العمود واختلاف طول الخيوط وصب الزئبق اوارسال ثقل فيه (و) اذا لم نرسل الفيارين ونميلهما الى جانب بالقبض عليهما (ز) بعد المنجم فوق حده عن نقطة الاعتدال وهذه الجملة انما تقع بعد اعتدال المثاقيل واما اذا اختلفت ايضا فذاك ظلم صريح فى الوزن ولهذا يجب على صاحب الميزان بعد دست من الصنجات متناسبة بعضها الى بعض غير متباينة ولتحفظ هذه الوصية فيه .

واما فى الطيار (ا) فى نصب التخت مختلفا تحت الكفتين (ب) اختلاف طولها (ج) اختلاف جانبى العمود عن المعلاق (د) اختلاف ثقبة المعلاق من الجانبين (ه) سعتها ودقة المعلاق (و) اذا ارسلها على التخت وهما غير قارتين فى الهواء وهاهنا فيه ما فيه وذلك اذا ارسلها نحو التخت فى حال صعود اثقلهما فى الهواء ونزول اخفهما فى الاضطراب يتفاوت تفاوتا فاحشا فى الوزن .

الفصل الثالث

فى شرح وقوع تركيبه على كل واحد من محاوره الثلاثة وتدارك ما يقع فيه وبيان الحق فى ذلك

---

(١) الشكل السادس والاربعون

قال



قال الخازنى ان صورة ميزان الحكمة تأتى على شكلين (احدهما) مستوى اللسان كما ذكرناه (والثانى) مقلوب اللسان وكل واحد منهما يمكن ان يقع محوره على ثلاثة وجوه (١) (فالصورة الاولى) كما علم (والثانية) هى ان يزاد فيه المعلاق المثقب ويرسل اللسان والقياران المعلقان من العارضة بخيطين نحو مركز العالم ويعلق العمود بالخيوط المذكورة من صفيحة ذات عرى وثقب مصفوفة فيصير جميع الثقب والخيوط وسطحا صفحتى العريضة والمعلاق وطرف اللسان كلها فى السطح الذى يمر على قطر العالم المار بمركز ثقل العمود وتت الاعتدال ويكون العمود والسطح الافقى عمودين عليه فاذا ركب على مركز الثقل يقال لذلك المحور محور الاعتدال ويقف العمود حيث اهمل ولايتحرك الى جانب ولايعود الى الاعتدال الا اذا اعاده الوزان ويكون الثقل الزائد فى الكفة الراجحة هو المحرك له فيعدله الوزان بطرح الفضلة عنه اويزيد فى الجانب الآخر مايعادله ويرد اللسان الى مركز الاعتدال وهولا يعود اليه طبعا وهذا التركيب هو الحق فى حدته ومنفعة دقته واما اذا اتفق تركيبه نحو جانب الانقلاب فانه يظهر فيه اطول اللسان وثقله من غير ثقل من خارج اذا اتفق ميله بادنى حركة اوهبوب ريح على احدى كفتيه فكان يأخذ يميل قليلا قليلا الى ان ينطبق الجانب الشائل على القيارين فيوهمه الشول نقصان ثقله فاذا وضع فى الكفة الشائلة ثقلا مافكان يعود اللسان الى موضع الاعتدال فلا يقف بل يميل بضرورة تلك الزيادة الى الجانب الآخر (المخالف — ٢) للاول وعلى هذا الى ان يتحير صاحبه ويقع فى حيص بيص وفى بلاء وتعب ولا يخرجه عنه الا تحويل محوره الى مركز الثقل لازالة هذه العلة مع بقاء الحدة والمنفعة على حالها واما اذا اتفق تركيبه نحو جانب الالتزام احترازا عما يقع فى جانب الانقلاب كما فى سائر الموازين فكلما مال الى جانب بعيدة الالتزام الى الاعتدال من غير اعانة الوزان له الا انه يزول عنه حدته ودقته فلما تبين العلتين وجب تركيبه على مركز ثقله ولايميله عن وضعه الى الثقل او ما ثلاً الى جانب الالتزام ميلا غير

(١) م — اوجه (٢) ليس فى م .

محسوس (١) .

الفصل الرابع

فى المبالغة فيه واثبات المحور فى موضعه

وجه ذلك بعد الفراغ من جميع اعضاء الميزان وتركيبه وتعليقه من المنصب وارسال كفة الماء فيه وصار العمود معاعليه من اثقال الكفات كشيء واحد فالآن وقت تعديله وتركيبه على مركز ثقله ههنا دون ما ذكرناه قبل لأن هناك اشرنا اليه للبيان وههنا وقت ختم صنعته واحكامه .

ووجه تعديله هوان يشيل الوزان احد جانبيه بيده ويهمله على هيئته ثم ينظر فان تمادت الكفة الراجحة ولم ترجع الى الاعتدال فالمحورواقع هناك فى جانب الانقلاب اقرب فيرفعه نحوعذبة اللسان قليلا وان وقع على هيئته ولم يترجح فالمحورعلى مركزثقله سواء فيجب ان يرفع ايضا شيئا قليلا ليقرب الى جانب الالتزام قرباغير محسوس وعلامته ان يتحرك بطيئا قليلا قليلا ثم يعتدل فاذا بلغ الامر هذا الموضع وضعت حبة فى احدى كفتيه (٢) ترجحت ومال اللسان عن الاعتدال ميلابينا فاذا بلغ هذا الوضع فهوالمطلوب منه فحينئذ يحكم المحوراحكاما بليغا وتم القول فى صنعته فلتحفظ هذه الوصية فيه وذلك ما اردنا من الامتحان .

تمت المقالة الخامسة

المقالة السادسة

من كتاب ميزان الحكمة فى استعمال ميزان الحكمة واتخاذ الصنجات المخصوصة به وتعديله واثبات المراكز وكيفية معرفة الجواهر صالحها من فاسدها والتمييز بين مركباتها الثنائية حكما وهى تشتمل على عشرة ابواب .

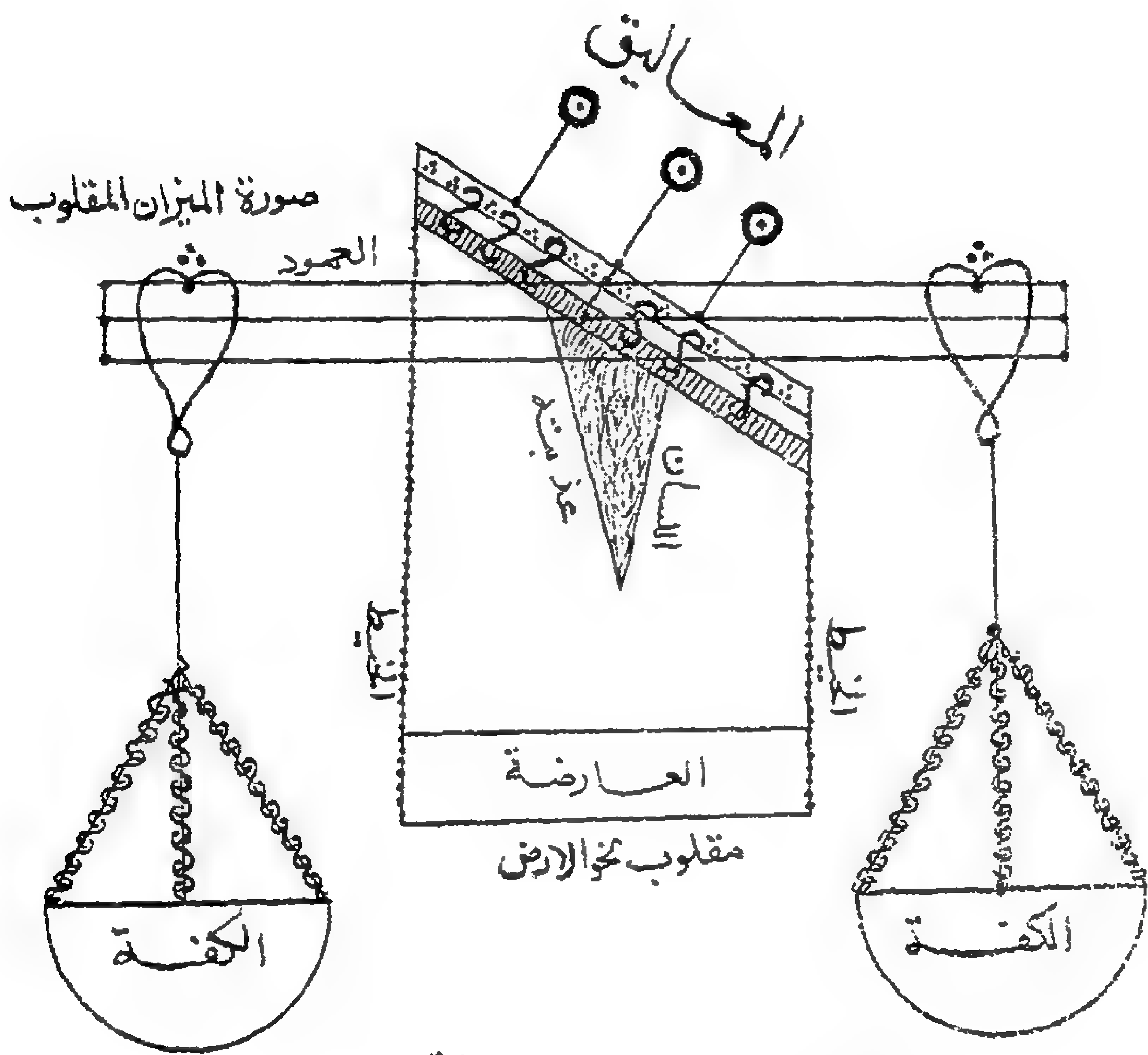
الباب الاول

فى ذكر الصنجات المخصوصة به

نقول ان الوزن الذى هو قياس الثقل والخفة بعضها الى بعض بالميزان وانما

---

(١) الشكل السابع والاربعون (٢) م ـ الكفتين .



الشكل السابع والاربعون صفحة ١٠٨

يكون هو بالصنجات المعهودة دراهم اومثاقيل اوغيرهما والمستعملة منها فى زماننا لكل منزلة من منازل الحساب ثلاث فللآحاد واحد اثنان خمسة وللعشرات عشرة عشرون خمسون ، وللمئات مائة مائتان خمسمائة فدست منه تسع صنجات واذا وزنا الاعداد على الترتيب والتوالى فى كفة واحدة منها بها لا يوافى حق الترتيب وانما يوافى اذا قوبل بالاستثناء فى الكفة الاخرى ولهذا يجب ان يعد للكفة الواحدة دستجتان منها حتى يمكن ان يوزن فى كفة واحدة اربعة من اثنين واثنين ويوزن تسعة من اثنين واثنين وخمسة ويأتى فيه منها لعدد واحد وجوه كثيرة مثاله انا اذا اردنا وزن ثلاثة دراهم فيمكن وزنها على اربعة اوجه من واحد واثنين اومن خمسة الا اثنين اومن عشرة الا سبعة اومن عشرين الا سبعة عشر والحق فيه ان يأتى وجه واحد فحسب .

الفصل الثانى

واذا اردنا اثبات قلة عدد الصنجات وجواز الاستثناء من مقابلته فانا نفرض اعدادها من الواحد مضروبة فى ثلاثة على الترتيب نحو ان تكون الاولى واحدا والثانية ثلاثة والثالثة تسعة والرابعة سبعة وعشرون والخامسة احدى وثمانون والسادسة مائتان وثلاثة واربعون والسابعة سبعمائة وتسعة وعشرون وهى اقل عن المعهود بصنجتين واقل المثناة ايضا وذلك لأن الاول اذا نقص من الثانى كان الباقى اكثر من الاول بواحد وكذلك اذا نقص الاول والثانى مجموعين عن الثالث كان الباقى اكثر منهما بواحد وعلى هذا الى آخره .

الفصل الثالث

واذا اردنا ان نتخذ صنجات مرتبة توالى الاعداد الطبيعية على الترتيب فى كفة واحدة ولا يحتاج فيها الى التقابل فانا نتخذها على ترتيب التضعيف على ان نجعل الاولى واحدا والثانية اثنين والثالثة اربعة والرابعة ثمانية والخامسة ستة عشر والسادسة اثنين وثلاثين (١) والسابعة اربعة وستين والثامنة مائة وثمانية

---

(١) م ـ اثنان وثلاثون

وعشرين والتاسعة مائتين وستة وخمسين والعاشرة خمسمائة واثنا عشر زاد فيها على المعهود عدد واحد الا انه كثرت الفائدة فى وجود اعداد الترتيب من غير استثناء وكثرة امكان عدد وهى على هذا فى الكسر دانق دانقين اربعة دوانيق وفى هذين الفصلين كلفة وبعد عن الطبع لا عتباره من ادلة الصنجات المعهودة والحق ما ذكرناه .

الباب الثانى

فى تعديل الميزان وكيفية الوزن به ووجوهه وهو يشتمل على خمسة فصول – (١)

الفصل الاول

فى كيفية الوزن اول ما نحتاج اليه قبل الشروع فى الوزن هو تعديل الميزان ويكون على وجهين .

احدهما برمانة معينة للتعديل وذلك انه اذا نصبنا الميزان وعلقنا منه الكفات من مواضعها فيلزم ان يميل الى جانب فاذا مال وضعنا الرمانة على النصف الشائل منه حيثما يعتدل به الميزان فهو المراد .

والوجه الثانى للتعديل بصنجات المعيار وهو ان نعد صنجات مختلفة صغار وكبار للتعديل خاصة فاذا مال الميزان الى جانب ارسلناها فى الكفة الشائلة اعظمها فاعظمها احداها بعد اخرى الى ان يعتدل بها فاذا اعتدل اهملنا ذكرها وصيرناها من جملة اعضاء الميزان ونسمى العمل المذكور تعديل الميزان ثم رجعنا الى العمل به بعد الاعتدال .

ولمعرفة موازاة العمود سطح الافق ثلاثة وجوه (احدها) اللسان وسط عريضة الفيارين (والثانى) بالشاقول المعلق من المحور (والثالث) تحت الطيار واتفاق فرع الكفتين من الجانبين معا عليه .

الفصل الثانى

فى تعداد وجوه الوزن به

نقول بعد تعديله بقدر الامكان ان كيفية الوزن به يأتى على وجوه كثيرة

(١) سقط من م .

الا انانقتصر منها على خمسة (الاول) منها الوزن المشهور للشيء به بكفتيه اليمنى واليسرى الهوائيتين (والثانى) التحويل وهو معرفة وزنه المائى بعد تحصيل وزنه الهوائى يحصل بكفتيه اليمنى والمائية الثالثة فحسب (والثالث) التعيير المائى وهو يكون بالمنقلة فى الجانب الايمن والكفة المائية فى الجانب الايسر ويحصل منها وزنه الهوائى والشيء فى الماء (والرابع) التقسيم والتوزيع وهو التمييز بين جوهرى الجرم المختلط ويكون ذلك بالمنقلتين والكفة المائية والشيء الموزون فيه والميزان معتدل والصنجات التى زنة الشيء فى الهواء موزعة مفصلة فى المنقلتين فهذا مايتعلق بميزان الماء (والخامس) منها يتعلق بميزان الصرف وهو يأتى على وجهين (احدهما) بالكفة اليمنى والمنقلة الى الجانب الايسر فحسب والميزان معتدل (والثانى) بالكفة اليمنى والمنقلتان كلتاهما معا فى الجانب الايسر والميزان معتدل ويقال لهذا تركيب الصرف والتركيب القفانى ويعدل بالرمانة ويسقط فى عمل الصرف الكفة الثالثة المائية .

الفصل الثالث

فى كيفية زنة الفلز الهوائية والمائية كل واحدة منهما على حدة

والشرط فى هذا ان لايكون شيء من التجاويف فى الفلز لايصل اليه الماء وقت ارساله فيه فى داخله خفيا وفى خارجه ظاهرا والافعمله باطل واكرر هذه الوصية فيه مرار التنبيه عليه فان الخلأ فيه كاختلاط جوهر كن اخف منه وتقديره كالشيء الممتزج بغيره لاكالشيء الواحد الفرد ومعرفة مقدار شوله الذى هو وزن مقدارا الماء الذى يساوى جرمه جرم الشيء الموزون فى الهواء اذا اردنا معرفة مقدار الشول المذكور علقنا الكفتين الطرفيتين مع الكفة المائية وغوصناها فى الماء وعدلنا الميزان تعديلا ثم وزنا الفلز فى الكفتين الهوائيتين على ان تكون الصنجات فى اليمنى والفلز فى اليسرى غاية احتياط الوزن فى الصحة فاذا استوى اللسان فالحاصل فى الكفة اليمنى هو زنته الهوائية ثم ارسلنا الفلز من الكفة الهوائية اليسرى الى الكفة المائية ارسالا يصل البلل الى جميع اجزائه

الظاهرة والتجاويف فيه ان كانت فيشول الجانب المائى من الميزان بمقدار زنة ما يساوى بجرمه جرم الشيء الموزون لما وقته اياه كما ذكرنا فى المقدمات.

ولمعرفة مقدار هذا الشول وجهان (احدهما) وضع صنجات معروفة دراهم او مثاقيل فى الكفة الهوائية الشائلة احداها بعد اخرى الى ان يستوى اللسان فاذا استوى نظرنا الى الموضوعة فيها فهو مقدار الشول المطلوب حفظناه وان شئنا سويناه بالرمانة السيارة على عدد خط الاستواء نحو الشائل فالعدد الذى استوى عليه اللسان هو شعيرات الشول وهذا العمل انما يصح اذا كان تعديل الميزان بالصنجات قبل واما اذا كان بالرمانة فلا (١).

الفصل الرابع

فى زنتى الفلز الهوائية والمائية بعضها الى بعض

وهذا يأتى على وجوه منها اذا كانت الكفتان كلتاهما فى الماء كما ذكره المتقدمون ووزنا الذهب او الفضة فى الهواء بالصنجات الحديدية ثم ارسلناهما فى الماء فيشول جانب الصنجات عدلناه بزيادة صنجات اخر فيه فتكون زنة المائية اكثر من زنة الهوائية واما اذا كانت احدى الكفتين فى الماء كما فى مثالنا وعليه الاختيار والقرار فتكون زنته الهوائية اكثر من زنته المائية بمقدار زنته الشول ولهذا المعنى اذا انقصنا مقدار شوله من زنته الهوائية تبقى زنته المائية او زيد على زنته المائية حصلت زنته الهوائية فيتعرف زنه الهوائية من هذين الوجهين بالرصد فى اية رطوبة اردناها.

الفصل الخامس

فى وصية فيه

الزنة الهوائية لا تختلف اختلافا ظاهرا وان كانت لا تخلو منه بسبب اختلاف الاهوية واما زنته المائية فتظهر فيه تفاوت ما لاختلاف مياه البقاع والآبار والمستنقعات فى اللطافة والكثافة وما يعرض فيه من اختلاف الفصول والمواضع

(١) لم يذكر الوجه الثانى — ح

فنختار من المياه ماء بقعة معينة وبلد معروف ونرصد زنته المائية ونعلم ما يخص منها لزنة مائة مثقال وننسب العمل اليه ونحفظه وقت الحاجة اليها ان شاء الله تعالى.

ويجب ان نعمل فى الشتاء بالماء الفاتر دون البارد جدا لخثورته ومعاونته الثقل فتخرج زنته المائية اقل مما يوجد فى الصيف ولهذه العلة ايضا ترسب فنجانة الماء فيه اذا كان الماء صادق البرد مبطئه واذا كان حارا مسرعا (١) اوفيما بينهما (لا يرسب — م) اذا كان فاترا ولهذا اثر بين فى الشتاء والصيف فليحفظ هذا الاستثناء(٣) وابو الريحان رحمه الله رصد الفلزات والجواهر زنتها المائية بجرجانية خوارزم فى اوائل فصل الخريف والمياه معتدلة البرد واثبتها فى رسالته المذكورة.

الباب الثالث

فى كيفية اثبات مراكز الفلزات والجواهر على ميزان الحكمة

بعد الفراغ من صنعته وامتحان صحته الاصلى الكلى فى استعمال ميزان الحكمة ان يكون خاليا عن المراكز وقت الحاجة بعمل سيال كلى لكل ماء اتفق.

واما العمل الجزئى فنقول ان اثبات مراكز الفلزات والجواهر الحجرية على خط الاستواء منه يمكن من وجهين (احدهما) بالرصد والاعتبار لكل ماء اتفق ببقعة بقعة منسوبة (والثانى) بالنقل اليه من جداوله المعمولة لماء جرجانية خوارزم وهذا النقل ايضا على وجهين (احدهما) من زنته المائية المرصودة (والثانى) من مقدار زنة شول كل واحد منهما.

الفصل الاول

فى ذكر مقدمات كلية قبل اثبات المراكز على خط الاستواء

اذا اردناها هيأنا الميزان على كفتيه الطرفيتين والكفة المائية وعدلناه غاية التعديل وبعده نحتاج الى عملين (احدهما) موازنة المقلتين ومعادلتهما (والثانى)

---

(١) م — مبطئة ومسرعة (٢) من س — (٣) س وصف — هذه الاشياء.

عمل المراقبة بينهما اما الموازنة بينهما فهو ان نضع احدى كفتى المنقلتين المتصلة بحلقتهما وخيوطها فى الكفة اليمنى والثانية كذلك فى الكفة اليسرى فى كفتى الميزان ونظرنا فان اعتدل الميزان فهو المراد والمنقلتان معادلتان وبه وصيناعند صنعتهما وان مالت احدى الكفتين على الاخرى عدلنا الميزان بزيادات فى الجانب الشائل غاية التعديل فاذا اعتدل الميزان الصقنا مثل زنة تلك الزيادات بالمنقلة التى فى جانبها ثم اعتبرناهما ثانيا فاذا استوى وعاد لنا معادلة صحيحة نقلناهما من جانب الى جانب واعتبرناهما ثالثا فاذا استوى الميزان ايضا فقد صحت الموازنة بينهما .

واما وجه المراقبة بينهما بعد تعديل الميزان غاية الاعتدال فهو ان نركب احدى المنقلتين على الجانب الايمن من خط الاستواء والاخرى على الجانب الايسر نحو الكفة المائية والطرفيتان على مركزيهما فاذا ركبنا (١) منقار المجنحة على عدد مفروض من شعيرات خط الاستواء يجب ان يركب منقار المنقلة على نظير ذلك العدد فى جانبها ونظرنا فان كان الاعتدال والاستواء باقيا فالمراقبة بينهما حاصلة وعلى هذا على اى عدد اتفق من الجانبين من اعداد خط الاستواء توجد المراقبة فيلحفظ هذا للحاجة اليه .

الفصل الثانى

فى رصد مراكز الجواهر والفلزات واثباتها على خط الاستواء بكل ماء بقعة معروفة اريد

وهو عمل كى سيال سهل لنا خذ بالموازنة والمراقبة ومن طلب المراكز من غيرها بالاستقراء فقد يقع فى تعب ونصب وكان عن الحق بمعزل .

اذا اردنا ذلك وزنا الفلز الذى نريد رصد مركزه واثباته على خط الاستواء فى الكفتين الهوائيتين وزنا غاية الاستقصاء بعد التعديل والفراغ من المعادلة والموازنة وهوكون المنقلتين فى الجانبين على عدد سواء والاخر من خط الاستواء يمينا ويسارا ثم ارسلنا الفلز الى الماء اعنى الكفة المائية ونقلنا مثاقيل مايعادل الفلز الى المنقلة التى فى الجانب الايمن فيزول الاعتدال فاخذنا بعد المنقلتين

(١) س وصف — ركبنا —

عن اللسان ونقربهما اليه والمراقبة بينهما حاصلة اى المساواة بينهما وبين اللسان حاصلة ابدا وكلما شال الجانب الايمن نبعدهما عنه واذا شال الجانب الايسر نقربهما اليه والمراقبة باقية الى ان يستوى ويعتدل فحيثما تقرمنقار المنقلة اليمنى من خط الاستواء التى فيها المثاقيل فثم مركز ذلك الفلز فلنعلم هناك نقرة بالمثقب ونكتب اسمه فى جانبه وعلى هذا رصد سائره واثباته على خط الاستواء ويقع ترتيب مراكز الفلزات من طرفه على هذا (ا) الذهب (ب) الزيبق (ج) الاسرب (د) الفضة (ه) الصفر (و) النحاس (ز) الشبه (ح) الحديد (ط) الرصاص واما ترتيب مراكز الجواهر على هذا (ا) الياقوت الاكهب (ب) الياقوت الاحمر (ج) اللعل (د) الزمرد (ه) اللازورد (و) اللؤلؤ (ز) العقيق (ح) البلور والجزع (ط) الزجاج وهذه المراكز تصير مخصوصة لذلك الماء الذى رصد فيه وما قاربه فى اللطافة والوزن واما اذا بعد عنه لطافة ووزنا فلا .

الفصل الثالث

فى اثبات المراكز عليه من جهة زنتها المائية عن الجدول

اذا اردنا ذلك عرفنا زنة الفلز المائية الذى نريد اثبات مركزه على خط الاستواء ما يخص مائة مثقال كما بينا اعتباره فى الباب الاول و(١) اخذناه من جدوله ونطلب عدد مثله من اعداد خط الاستواء من اللسان نحو اليمين فحيث انتهى اعلمنا هناك علامة او نقرة بالمثقب ونكتب عنده اسمه وعلى هذا جميع الفلزات والجواهر .

الفصل الرابع

فى اثبات المراكز بقوة اعداد معادلة للشول

اذا اردنا ذلك عرفنا مقدار الشول كما ذكرناه قبل بالرصد لكل ماء بقعة و(١) اخذناه بازائه من الجدول الاحرف نية وطلبنا مثله من طرف خط الاستواء نحو اللسان بخلاف ما ذكرناه فينتهى ذلك حيث ما انتهى ولا ثم نثقب هناك

(١) س وصف ــ او ــ

نقرة (١) ونكتب عندها اسمه وعلى هذا نعمل لجميعها على الترتيب المذكور فى رسالة نسب الفلزات ثم بعد الفراغ من اثبات المراكز نأخذ بالعمل به .

الباب الرابع

فى العمل بالميزان الجامع

واذ قد فرغنا من امتحان الميزان واثبات المراكز عليه فقد آن لنا ان نخوض فى العمل به وامتحان خالص الفلزات والجواهر من جهة المراكز(٢) بالمثقالين باهون سعي واقرب وقت من مختلطه واشباهه وملونه مفردا ومثنى دون مثلث وماوراءه .

ركبنا كفتى الميزان الهوائيتين والمائية فى الماء ثم نركب المثقالة على مركز الجوهر المعطى ونعدله بالرمانة اوالعيار حتى استوى لسانه هذا اذا كان الامتحان للفردات اما اذا كان الامتحان للمختلط من جوهرين اوالملون الموهوم ركبنا المثقلتين على(٣) مركزيهما ثم عدلناه غاية التعديل ثم أخذنا فى الامتحان .

الفصل الاول

فى امتحان واحد واحد من المفردات بعد وضع المثقلة على مركز الفلز وتعديل الميزان

اذا اردنا ذلك وزنا الجوهر وهو نحو اليسار والمثاقيل نحو اليمين فى الكفتين الهوائيتين ثم ارسلناه الى الكفة المائية حتى يغوص فيه ويصيبه البلل من جميع جهاته وفى جميع اجزائه وان اتفق فيه ثقب اوتجويف يجب ان يتلىء ماء واجتهد الوزان فى ذلك ما فى وسعه من الاحتياط فى ايصال الماء الى جميع اجزائه الى ان لا يبقى فيه تجويف اوثقب فيه هواء لم يصل اليه الماء لأن حكم الخلاء فى الجوهر كاختلاطه مع لاخف منه ثم نقلنا المثاقيل من الطرفية الى المقلة الموضوعة على مركزه فان اعتدل الميزان واستوى ولم تمل الى جنب فهو هو خالصا ان كان

---

(١) س — ثقبة (٢) س — المركز (٣) م — عن .

فلزا اوجوهرا حجريا وان مالت الى جانب فايس هو هو ان ظن (١) حجريا واما الفلز فايس هو خالصا وانما شابه غيره. فان كان الشول بجانب المثاقيل فاختلط بالجرم الاخف وان كان لجانب الفلز فبالا ثقل منه واما اذا لم يشبه غيره ففيه تمويه ومعاياة ومجوف ذو هواء اوستوق (٢) اوما اشبه ذلك من الحيل فليحترز منه وليظهره باطرق للفلزات .

الفصل الثانى

فى امتحان الثنائى المركب من اثنين اثنين

(فان ظن ان الجرم مختلط من اثنين اثنين —٣) اى من فلزين مثل الذهب ومنه معرفة عيار الدراهم والدنانير فانا نركب المثقلتين بعد تركيب الطرفين والمائية على مركزى الفلزين المظنونين واحدهما على مركز الجوهر الحجرى والاخرى على ملونه من بلور اوزجاج ثم نعدل الميزان غاية التعديل حتى استوى لسانه ثم وزناه فى الهوائيتين غاية الاستقصاء ثم احدرناه فى الكفة المائية واستقصينا فى وصول الماء الى جميع اجزائه هذا ما فى وسع الوزان لتجاويفه الظاهرة او الطرق حيث امكن لرفع التهمة ثم نقلنا المثاقيل الى المقلة التى على مركزه ونظرنا الى الميزان فان اعتدل فهو هو خالصا وان لم يعتدل نقلناها الى المقلة الاخرى فان استوى اللسان فهو من جنس المركز مغشوشا ملونا وهذا فى الجواهر الحجرية خاصة لا يخلو من ان يكون هذا او ذاك .

واما فى الفلزات اذا لم يعتدل فى المنقلتين جميعا فهو المركب منهما فاذا اردنا تمييز ما فى المختلط من كل واحد منهما فانا وزعنا المثاقيل بين المنقلتين مرة بعضها الى المقلة وبعضها الى المجنحة ونظرنا فان شال الجانب الايمن نقلنا من اقربها الى اللسان الى ابعدها وان مال نقلنا من القربى الى البعدى وهكذا نجعل دائما الى ان يعتدل الميزان فبعد الاستواء نظرنا الى ما فى كفة مركز الفلز من المثاقيل فهى فى المركب منه وما فى الاخرى فباقية منه وان تعذر

---

(١) س وصف — كان (٢) بها مشى م — فى زيف (٣) سقط من س

التوزيع بينهما بالمثاقيل دقة فاذا نأخذ زنة المثاقيل من الرمل المكى فنذا اعوزنا الرمل فالبزور المنقاة تنوب منابه ونوزعه بينهما فاذا اعتدل وزنا ما فى كل منقنة منهما فيحصل على غاية الصحة واما اذا لم يعتدل الميزان لافى الاول ولافى الثانى ولا بالتوزيع فيما بينهما فالمركب اما ليس من الجوهرين المذكورين واما مركب من ثلاثة جواهر واكثرها اوفيهما تمويه ومعاياة مستوق اومجوف ومن التجويف يقل ثقله ورزانته فيجب ان تحتاط وتتأمل فيه .

ووجه التأمل ان ينظر فان شال احد الجانبين وبعد النقل (١) الى الاخرى شال ايضا هذا الجانب فقد تحقق لنا ما ذكرناه من التمويه واما اذا شال احد الجانبين فاذا نقل شال الجانب الآخر فهو مركب منهما فيجب ان يوزع .

وصية

ويجب ان يحترز عن تلبيس الخصم فى الثنائى منه مثلا المركب من الذهب والفضة ونجعل فى خلاله تجويفا يقاوم الذهب نرده الى خفة الفضة ونحول زنته الى كفة الفضة والحق يكون بخلافه بسبب التجويف .

الفصل الثالث

فى بيان استحالة تمييز الجرم الممتزج من ثلاثة جواهر بعضها من بعض اوجوهرين او تجويف او خلاء فى جوفه فانه يقوم مقام ركن فى اختلاف الوزن فى الماء لكثرة اختلاف وقوع التركيب فيه وللياس يجب ان يعرض عنه .

قد ذكرنا قبل ان البسيط المفرد اذا وزن فى الماء فاذا اعتدل الميزان ثم اذا أخذنا شيئا منه تذهب الاستواء وكذلك ان زدنا عليه شيئا او نقلنا منه شيئا الى مركز آخر فلذلك لا يجوز ان يقع للواحد المفرد الا وضع واحد فيه يظهر الحق والخلوص وكذلك اذا كانت منقلانا لجوهرين فلا يمكن القسمة بينهما لعدد الا اوضع واحد من وجه واحد وتلك النسبة والاعتدال للميزان حاصلة

(١) س ـ نقل الثقل .

فان غيرت وبدلت شيء من الصنجات فيتغير الاعتدال فيجب ان يرد الى موضعه ليعود الاعتدال وذلك لأنه ليس بينهما ثالث مازج للطرفين او معدل بينهما ونظير هذا فى عدد الوفق فانه لا وفق بين مربع(اثنين فى اثنين(١))لأن الاعداد فيه متوالية على تزايد الواحد واما اذا توسط بينهما عدد ثالث كالثلاثة فى الثلاثة فانه يمتزج الطرفان بقوة الواسطة بينهما ولهذه العلة التميز بين الجوهرين موجود بالضرورة واما فى الثلاثة فيحصل الامتزاج من (وجوه كثيرة غير متناهية بين مقادير اوزانها وان كانت المراكز (٢) الثلاثة للجواهر ثابتة على خط الاستواء وعلى وضعها فيمكن ان تختلف المقادير الثلاثة واعتدال الميزان باق وثابت على حاله .

مثال ذلك انا اذا علقنا فى الجانب الايمن ثلاث كفات الطرفية والمنقلتين وفى الايسر المزدوجين وعدلنا الميزان تعديلا ثم وزنا شيئا ممتزجا فى الهواء وارسلناه الى الحاكم حتى غاص فيه ثم وزعنا مثاقيل مايعادله فى الكفات الثلاث ليحصل الاعتدال فيظن ان فيه من المفردات الثلاثة بحسب اجرام مراكزها فاذا عرفنا ابعاد ما بين المراكز ثم نقلنا قدرين من الطرفين الى الوسطى على نسبة بعديهما بينهما على التكافؤ فيبقى الاعتدال على حاله ويزول ظن القسمة الاولى بينهما وكذلك ان نقل منهما ايضا ثانيا وثالثا يبقى الاعتدال على حاله وكذلك اذا نقل من الوسطى الى الطرفين مقدارين على نسبة بعديهما منها على التكافؤ يبقى الاعتدال على حاله ايضا وعلى هذا لو نقل مرارا كثيرة لايتغير التعديل وهذا النقل يأتى من غير نهاية والاعتدال على حاله فلا يقال ان الجرم المختلط من ثلاثة فلزات معينة مركب من اجزاء غير ذى نهاية .

فدلت هذه الوجوه على انه لايمكن التميز الابين جوهرين فقط كما اشرنا اليه فى الباب الثانى من المقالة الثانية فى استواء عمود الميزان على موازاة سطح الافق وانتقال الاثقال عن مراكزها ولهذا من قال بتميز الثلاثة من الفلزات بعضها من بعض فقد خان عمله وجنى عليه فكيف حال مافوق الثلاثة فى كثرة اختلاف

---

(١) سقط من س (٢) سقط من س وصف .

الوقوع .

والخلاء فى خلال الفلز حكمه كاختلاطه بغيره فلتحفظ هذه الوصية وليعرض عن تميز الثلاثة فما فوقها بعضها من بعض وذلك ما اردنا ذكره فيه .

الباب الخامس

فى العمل به بطريق التجريد

وهو كلى سيال غاية الصحة وتنقيحه بالحساب والبرهان وتسهيل سبل تمييز الجرم الممتزج حكما بالميزان الساذج وعدد الشول من غير وساطة المنقلتين وهو طريق كل ماهر فى الحساب .

نقول وبالله التوفيق قد ذكرنا معرفة مقدار الشول من وجهين (احدهما) بالرمانة والشعيرات من عدد خط الاستواء (والثانى) بالصنجات فى الكفة الثالثة الهوائية وذكرنا ايضا معرفة زنة الفلز المائية بالمثاقيل من وجهين (احدهما ـ ١) اذا كانت الكفتان كلتاهما فى الماء كما عمل ارشميدس ومانالاؤس وهناك تكون المثاقيل الحديدية المائية اكثر من الهوائية فى الذهب والفضة لأن زنة الحديد فى الماء اخف من زنة الذهب والفضة واما اذا كانت كفة الجوهر فى الماء وكفة ما يعادله من المثاقيل فى الهواء فالمثاقيل الهوائية اكثر مما يعادله فى الماء ففى الكفتين المائيتين نسبة المائية الى الهوائية اكثر وههنا نسبة الهوائية الى المائية اكثر بخلافه ويأتى وجوه معرفة ما فى الجرم المختلط من الجوهرين بالعمل الهوائى والجبر والمقابلة والميزان المائى ذى الكفتين وذى ثلاث كفات من غير منقلتين لأن العمل بهما قد ذكرناه فى الباب الثالث . والطريق الصناعى القول فيه ينقسم الى ستة فصول .

الفصل الاول

فى معرفة ما فى الجرم المختلط من الجوهرين بالوزن الهوائى بحيلة لطيفة من غير استعمال الماء فيه

(١) كذا ـ ولم يذكر الوجه الثانى ـ ح .

وهذا الوجه نسميه التجريد بالطريق المثلى قد اشار ما نالاوس الى حيلة معرفة ما فى الجرم المختلط بالوزن الهوائى دون المائى .

اذا اردنا ذلك عملنا جرمين متساويى الحجم من جوهرى المختلط بحيلة الصفارين مثلا من الذهب والفضة نتعرف زنة كل واحد منهما الهوائية ونعمل جرما آخر من فضة خالصة مساوعظمه لعظم الجرم الممتزج من ذهب وفضة بتلك الحيلة ايضا ونتعرف زنة الفضة المساوية للجرم الممتزج وزنة الجرم الممتزج ايضا ونأخذ ما بين زنتيهما ونسميه الفضلة ثم اوجه التمييز بينهما ان نأخذ ما بين زنتى الذهب والفضة الخالصتين ونسميهما التعديل ونقول بعده ان نسبة زنة الذهب الاول الخالص الى التعديل كنسبة ما فى الجرم الممتزج من الذهب الى الفضلة فالثالث مجهول ضربنا الاول فى الرابع وقسمنا المبلغ على الثانى فيخرج وزن الذهب الذى فى الجرم الممتزج وباقى زنة الفضة فيه واذا لم يمكن صنعة مثل الممتزج من الفضة من اختلاف الاشكال فيه فنعمل من الشمع مثله ثم بعد ذلك نغير مثال الشمع الى شكل يسهل صنعة مثله من الفضة .

بيان ذلك ان نعمل ثلاثة اجرام متساوية من ذهب خالص احدها والثانى من فضة خالصة والثالث من شمع خالص ونتعرف زنة هذه الاجرام الثلاثة ونسبة بعضها الى بعض ونحفظها للقياس عليها ثم نعمل مثل الجرم الممتزج من الشمع سواء ونتعرف زنته وبقوته نعرف زنة فضة خالصة مساوية له من غير افراغ مثله فضة ونستخرج ما فى الجرم الممتزج من المختلطين كما ذكرنا .

ورصد ابوالبريحان فوجد كل مائة من الشمع يساوى جرمه مائة وخمسة وسدس واحد من الماء وجرمه اخف من جرم الماء فلذلك يطفو عليه ونسبة ماء الشمع الى ماء الذهب كنسبة العشرين الى الواحد فنسبة وزن الذهب الذى يساوى جرمه جرم الشمع الى وزن الشمع كنسبة العشرين الى الواحد وكذلك فى الفضة نسبة زنتها الى زنة شمع مثلها كنسبة ما بينهما على التكافى اعنى نسبة احد عشر الى الواحد فنسبة هذه الاجرام الثلاثة المتساوية الفضة

والذهب والشمع كنسبة الاحد عشر والعشرين والواحد بالتقريب . اذبان ذلك فانا نرجع الى ماذكرناه فى اول مافى هذا الفصل ونستخرج مافى الجرم الممتزج بالوزن الهوائى وذلك مااردناه .

الفصل الثانى

فى معرفة مافى الجرم المختلط بميزان الماء ذى الكفتين بالحساب

وهذا التجريد والتمييز بالزنة المائية نسميه طريق التعديل اذا اردنا ذلك وكانت كلتا الكفتين فى الماء او احداهما فيه فانا نأخذ من الذهب والفضة الخالصتين وزنا سواء فى الهواء ثم نرسل كل واحد منهما فى الماء ونزنه بالصنجات فيه فما حصل لكل واحد منهما فهو زنته المائيـة حفظناها ثم نزن الجرم الممتزج فى الهواء ونسميه زنته الهوائية ونحدره الى الماء ونتعرف زنته المائية ثم نقول ان نسبة زنة الذهب الخالص الهوائية الى زنته المائية كنسبة زنة الجرم الممتزج الهوائية الى ما يخصه فيحصل المطلوب الاول ثم نقول نسبة الزنة الفضة الخالصة الهوائية الى زنتها المائية كنسبة زنة الجرم الممتزج الهوائية الى مايخصها فى المائية فيخرج المطلوب الثانى ومابين المطلوبين فهو الفضلة حفظناها ثم نقصنا المطلوب الثانى من زنة الجرم الممتزج المائية الموجودة المرصودة يبقى تعديل الذهب .

ثم بعد ذلك اقول ان نسبة تعديل الذهب الى الفضلة كنسبة ما فى الجرم الممتزج من الذهب الى زنة الجرم الممتزج الهوائية (ضربنا تعديل الذهب فى زنة الجرم الممتزج الهوائية — ١) وقسم المبلغ على الفضلة فنخرج زنة الذهب الذى فى الجرم الممتزج وباقيه الى تمام وزنه الفضة الهوائيه .

الفصل الثالث

فى التمييز بين استعمال (٢) ميزان الحكمة وشعيرات عند خط الاستواء

---

١) سقط من صف (٢) م — باستعمال .

والرمانة

والرمانة ويسمى التجريد بالشعيرات .

أخذنا من الذهب الخالص والفضة الخالصة ووزناهما فى الهواء وزنا سواء ثم نحدر كل واحد منهما فى كفة الماء ونتعرف عدد ما يساوى شول كل واحد منهما من الشعيرات ونحفظهما للقياس عليهما ثم وزنا الجرم الممتزج فى الهواء ونحدره فى الماء ونتعرف مقدار ما يساوى (١) شوله من الشعيرات نحفظه ثم نضرب زنة الجرم الممتزج الهوائية فى شعيرات الذهب الخالص المقيس ونقسم المبلغ على زنة الذهب الخالص الهوائى فيخرج المطلوب الاول ونضرب به ايضا فى شعيرات الفضة الخالصة ونقسم المبلغ على زنتها الهوائية فيخرج المطلوب الثانى ثم ننقص المطلوب الثانى (من الاول تبقى الفاضلة نحفظها وننقص المطلوب الثانى — ٢) ايضا من شعيرات الجرم الممتزج المحفوظ يبقى تعديل الذهب ثم ضربنا تعديل الذهب فى زنة الجرم الممتزج فى الهواء وقسمنا المبلغ على الفضلة فيخرج ما فى الجرم (الممتزج — ٢) من الذهب وباقيه هو الفضة .

الفصل الرابع

فى التمييز بالحساب اذا كان العمل بالكفات الثلاث وعدد المعيار ويسمى عمل التجريد بالشول والمعيار .

إذا اردنا ذلك أخذنا من الذهب الخالص والفضة الخالصة وزنا سواء فى كفتى الهواء ثم نحدر كل واحد منهما فى كفة الماء وإذا شال سويناه بوضع الصنجات المعهودة فى الكفة الهوائية التى فوق المائية فاذا استوى نتعرف مثاقيل ذلك وحفظناها ونسميه مثاقيل الشول للذهب والفضة ثم وزنا الجرم الممتزج من الكفة الهوائية ونحدره فى الكفة المائية فيشول الجانب الايسر سويناه باذا الاعتدال نتعرف مقدار شوله وحفظناه ثم ضربنا زنة الجرم الممتزج الهوائية فى مقدار شول الذهب الخالص وقسمنا المبلغ على زنة الذهب الخالص الهوائية فيخرج المطلوب الاول وكذلك ضربناه فى مقدار شول الفضة الخالصة

---

(١) م — يسوى (٢) سقط — من صف .

وقسمناه على زنة الفضة الخالصة الهوائية فيخرج المطلوب الثانى ثم نقصنا المطلوب الثانى من المطلوب الاول فتبقى الفضلة ونقصنا المطلوب (الثانى ايضا من مقدارشول زنة الجرم الممتزج المائية فيبقى تعديل الذهب – ١) فاذا اردنا ماقى الجرم الممتزج من الذهب ضربنا تعديل الذهب فى زنة الجرم الممتزج معرفة الهوائية وقسمنا المبلغ على الفضلة فيخرج وزن الذهب الذى فى الجرم الممتزج وتمامه زنة الفضة التى فيه وذلك ما اردنا حسابه

الفصل الخامس

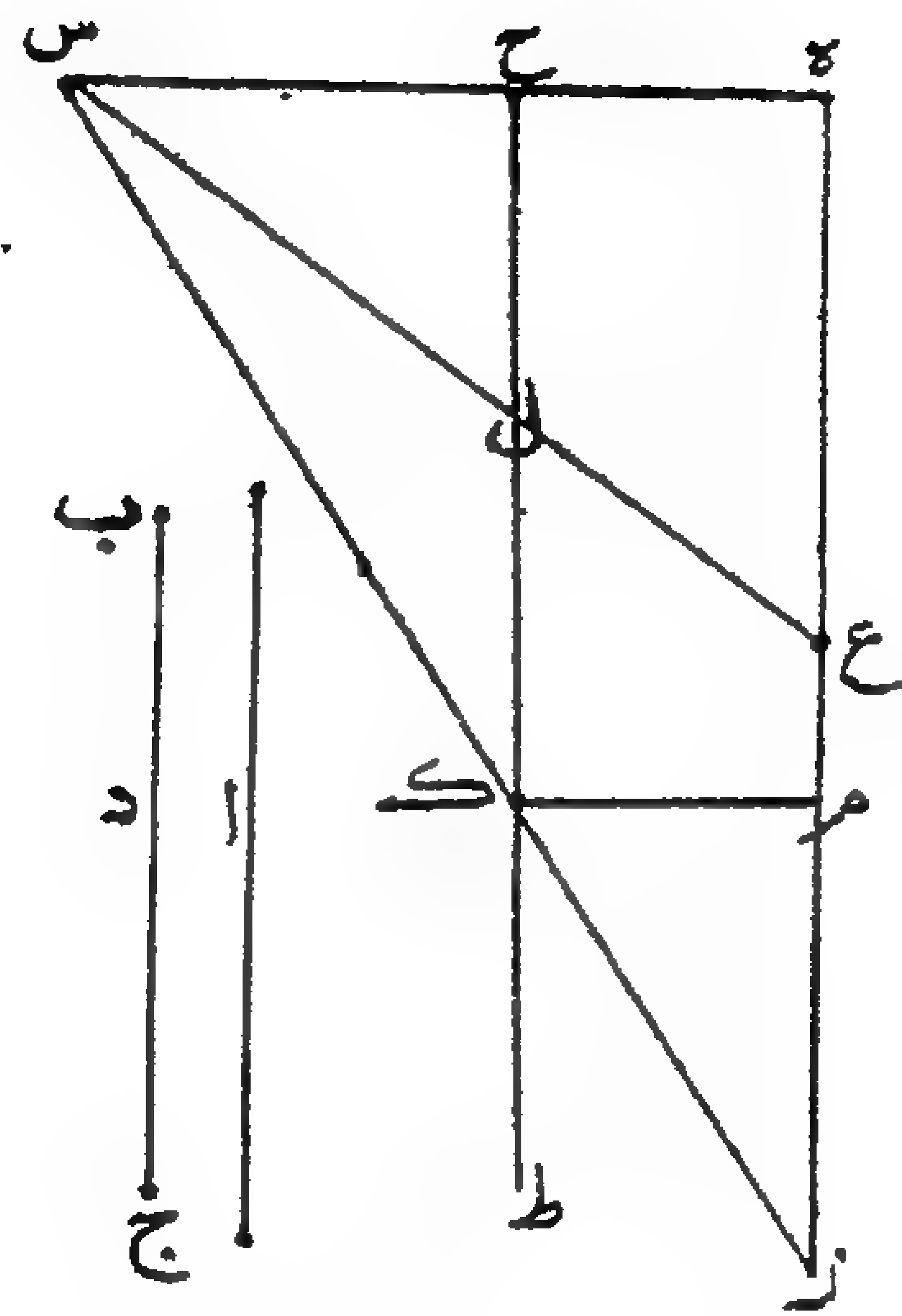
فى الاشارة الى برهان ما ذكرنا من الاعمال الحسابية

ليكن (ا) زنة الذهب الخالص الهوائية و(بج) زنته المائية و(ا) ايضا زنة الفضة الخالصة الهوائية و(ج د) زنته المائية وهذه الاربعة معلومات بالوزن والرصدو (هز) زنة الجرم الممتزج الهوائية فاذا فرضنا هذا الجرم اولا ذهبا خالصا وجعلنا نسبة (ا) الى (بج) كنسبة (هز) الى (ح ط) كان (ح ط) زنته المائية وسميناه المطلوب الاول واما اذا فرضنا (هز) فضة خالصة كان (كط) زنته المائية ببيان ان نسبة (ا) المشترك الى (د ج) كنسبة (هز) الى (كط) فيخرج المطلوب الثانى و(كج) الفضلة بينهما فهذه الثلاثة تصير معلومات ولان زنة الجرم الممتزج بالرصد الذى هو (كط) المعلوم اكثر من (كط) زنة الفضة المائية المساوية وزنة وزنها للجرم الممتزج اقل من (ح ط) زنة الذهب المساوى وزنة الجرم الممتزج المائية فيبقى (لث) تعديل الذهب معلوما و (كح) تعديل الفضة فاذا اردنا معرفة وزن كل واحد منهما ووجهه انا اذا فرضنا خطى (هز ح ط) متوازيين واخرجنا خطى (زك) (ه ح) فانهما يلتقيان عند (س).

برهانه انا نفصل (ه م) مثل (ح ك) الاصغر من (ه ز) ونصل (م ك) مسطح (مهح ك) متوازى الاضلاع ومجموع زاويتى (زه ح – ه م ك) مثل قائمتين وزاوية (ه م ك) الخارجة من مثلث (زم ك) اعظم من زاوية

(١) سقط – من صف.

(م



الشكل الثامن والاربعون صفحة ١٢٥

(م رك) فزاويتا (ز ه ح ـ ه ز ك) اقل من قائمتين فخطا (ز ك ه ح) يلتقيان عند (س) ولان (ح ك) الفضلة على محاذاة (ه ز) زنة الجرم الممتزج الهوائية وخط (س ع) المار على اجزاء (ح ك) الفضلة يشير الى جزئى (ه ز) ذهبا وفضة لانه اذا انطبق على (سكر) كان الممتزج كله فضة واذا انطبق على (سح ه) كان كله ذهبا واذا وقع على بعض اجزاء (ح ك) يقسم (ه ز) قسمين فالقسم الذى نحو (ز) هو الذهبي ومقداره المطلوب هو (ز ع) من جملة (ه ز) والذى نحو (ه) هو القسم الفضي ومقداره (ه ع) ومثلثا (س ل ك ـ س ع ز) متشابهان وكذلك مثلثا (س ح ل ـ س ه ع) لتوازى القاعدتين فنسبة (لك) الى (ع ز) كنسبة (س ل) الى (س ع) ونسبة (س ل) الى (س ع) كنسبة (ح ل) الى (ه ع) ففى المساواة (وبالابدال (١)) نسبة (ل ك) الى (ح ل) كنسبة (ع ز) الى (ه ع) وبالتركيب نسبة (ح ك) الفضلة الى (ل ك) تعديل الذهب كنسبة (ه ز) زنة الجرم الممتزج الهوائية الى (ز ع) زنة الذهب منه فهذه اربعة اعداد متناسبة والرابع منها مجهول فاذا اردنا معرفته ضربنا الثانى فى الثالث اعنى تعديل الذهب فى زنة الجرم الممتزج وقسمنا المبلغ على الاول وهو الفضلة فيخرج الرابع المجهول وهو مقدار زنة الذهب الذى فيه وكذلك نسبة (ح ك) الفضلة الى (ح ل) تعديل الفضة كنسبة (هز) زنة الجرم الممتزج الهوائية الى (هع) زنة الفضة الهوائية وذلك بيانه (٢)

الفصل السادس

فى الاشارة الى التمييز بينهما بحساب الجبر والمقابلة

اذا اردنا ذلك نفرض وزن الذهب المجهول فى الجرم الممتزج الهوائى شيئا وللفضة وزنها الهوائى الا شيئا ثم ضربنا الشىء فى زنة الذهب الخالص المائى وقسمنا المبلغ على زنته الهوائية فيخرج حصة الذهب وضربنا ايضا زنة الجرم الممتزج الا شيئا فى زنة الفضة الخالصة المائية وقسمنا المبلغ على زنتها

(١) من س وصف (٢) الشكل الثامن والاربعون

الهوائية فيخرج حصة الفضة ثم جمعنا الحصتين وقابلنا المجموع بزنة الجرم الممتزج المائية ونجبر ونقابل ونقاص المجانسة من كلي الجانبين فالشيء الواحد يعدل مقدار الذهب الذي في الجرم الممتزج نلقيه منه فالباقي زنة الفضة التي فيه وذلك ما اردنا حسابه .

الباب السادس

في الطريق المجمل في الفلزين المنفصلين (١) بالحساب والجدول دون الميزان في معرفة نسب الاوزن المائية والهوائيه وحجم كل فلز بعضها الى بعض مفردة ومركبة (وهذا الباب يشتمل على فصلين–٢) .

الفصل الاول

في المفردات

المطلوب في الفلزات ثلاثة وزنه المائي وزنته الهوائية ووزن ماء مقدار حجمه – وهي اوردناها في المقالة الثالثة فنجعل القول اليها ومقرنات (٢) هذه الثلاثة ستة

الاول – اذا كان وزنه الهوائي معلوما فاردنا مقدار ماء زنة حجمه ضربناه في رقم طسا سيج الفصل الثالث من باب (ا) من مقالة (ج) وقسمنا المبلغ على (٢٤٠٠) فيخرج طسا سيج زنة ماء حجمه .

الثاني – اذا كان المطلوب زنته المائية ضربناه في طسا سيج (الفصل الخامس وقسمنا المبلغ على (٢٤٠٠) فيخرج طسا سيج – ٤) زنته المائية المطلوبة .

الثالث – اذا كان وزنه المائي معلوما فاردنا زنته الهوائية ضربناه في ٢٤٠٠ وقسمنا المبلغ على رقم طسا سيجه فيخرج وزنه الهوائي .

الرابع – واذا اردنا زنة حجمه عرفنا زنته الهوائية ومنه حجمه كما في المقرن

---

(١) س – المنفصلين (٢) سقط من م ( ) صف – مقومات (٤) سقط من – س الاول

الاول .

الخامس - اذا كان وزن حجمه من الماء معلوما فاردنا زنته الهوائية ضربناه فى (٢٤٠٠) وقسمنا المبلغ على طساسيج الفلز فى الفصل الثالث نستخرج زنته الهوائية .

السادس - وان اردنا زنته المائية عرفنا منه زنته الهوائية كما فى الخامس ثم من الهوائية زنته المائية كما فى الثانى .

الفصل الثانى

فى المنفصلات منها دون الممتزجة وهى على ثلاثة اقسام

الاول منها - اذا استوى وزن الفلزين المختلفين فى الهواء فانه (يختلف حجمهما - (١)) ومقدار وزنهما فى الماء ولمعرفة حجم كل واحد منهما من وزنهما الهوائى يؤل الامر الى المقرن الاول فاذا عرفنا حجمهما تصير نسبة كل واحد منهما الى الآخر معلومة ومعرفة وزنهما فى الماء يؤل الامر الى المقرن الثانى فيصير تفاوت الوزن بينهما فى الماء ونسبتهما معلومة .

الثانى منها - اذا استوى وزن الفلزين المختلفين فى الماء والمطلوب اختلاف حجمهما واختلاف وزنهما ايضا فى الهواء عرفنا من الوزن المائى حجمهما ثم منهما نسبة احدهما الى الآخر كما فى المقرن الرابع واما لمعرفة وزنهما الهوائيين فيؤل الامر الى المقرن الثالث فعرفنا وزنهما الهوائى ثم نسبة احدهما الى الآخر .

الثالث - اذا استوى حجم الفلزين فيختلف وزنهما فى الماء ووزنهما فى الهواء ايضا فاذا اردنا معرفة وزنهما فى الماء يؤل الامر الى المقرن السادس وعرفنا زنة كل واحد منهما ثم النسبة بينهما واذا اردنا وزنهما فى الهواء فيؤل الامر الى المقرن الخامس فعرفنا وزن كل واحد منهما فى الهواء ثم عرفنا النسبة بينهما .

(١) سقط - من صف .

الباب السابع

فى غرائب المسائل بالميزان الساذج

هذا باب يشتمل من انواع الحساب بالميزان الساذج على من لا يستغنى عن معرفته من متولى ميزان الحكمة الذين لهم براعة فيها من المسائل و المطارحات لتشحيذ الخاطر ويجاب عنها بقوة نسب حجم الفلزات (و الاوزان بعضها الى بعض لابى الريحان وبالله التوفيق وهذه المسائل تختلف باختلاف كون كفة الميزن فى الجو واختلاف جوهر الموزون .

وذلك ان كفة الميزان اما ان تكون فى الهواء اوفى رطوبة ثم اوضاعه لا تخلو عن ثلاثة (١) ان تكون كلتا الكفتين فى الهواء (ب) ان تكون كلتاهما فى الماء اوفى رطوبة اخرى (ج) ان تكون احداهما فى الماء والاخرى فى الهواء .

وايضا يختلف باختلاف الشيء الموزون من ثلاثة وجوه ـ(١)) (ا) ان يكون مفردا مثل ان يكون فى احدى الكفتين جوهر ما وفى الاخرى مثاقيل (ب) ان يكون مقترنا نحو جوهر وجوهر مثل ان يكون فى احداهما ذهب وفى الاخرى فضة (ج) ان يكون مركبا من جوهرين ومثاقيل مثل ان يكون فى كفة ذهب وفى الاخرى فضة ومثاقيل او يكون فى احداهما ذهب ومثاقيل وفى الاخرى فضه والاعتدال لجميعها حاصل وهو يشتمل على اربعة فصول .

الفصل الاول

فى المقدمات التى يبتنى عليها جواب هذه المسائل

ان ثقل كل فلز له مقاوم فى الهواء ومعادل فى الماء اذا كان فى كفتى الميزان والاعتدال حاصل ويقع على ثلاثة وجوه كما ذكرنا ان يكونا فى الهواء اوفى الماء اويكون احداهما فى الماء والاخرى فى الهواء والنسب بينهما كما ذكرناها .

(١) سقط من صف

فى

جدول قانون اتفاق الوزن فى الهوا واختلافه فى المــاء

الفلزات	الذهب	الفضة	[illegible]
نسبة زنته الهوائية	٢٣٠٠	٠٢٣	٢٣٠٠
الى زنته المائية	٢٢٢٣	٢١٦٧	٣٠٩٠

الشكل التاسع والاربعون صفحــة ١٢٩

في المقالة الثالثة فنختار منها ثلاثا وهي الذهب والفضة والحديد للصنجات وتمتزج وتستخرج النتائج والاولى منها ان كل فلز اذا وزن في الهواء فتختلف زنته في الماء مثل ان تكون متفقة الوزن في الهواء فتصير مختلفة الوزن في الماء كما في هذا الجدول (١) .

في معرفة زنة كل فلز المائية من الهوائية وعكسها فاذا كان معنا فلز معلوم الوزن في الهواء واردنا مقدار زنته المائية ضربناه في الزنة المائية لذلك الفلز وقسمنا المبلغ على (٢٤٠٠) فيخرج المطلوب واما اذا كانت معنا زنته (المائية واردنا معرفة زنته[٢]) الهوائية ضربناها في زنته الهوائية وهو (٢٤٠٠) في القانون وقسمنا المبلغ على زنته المائية فيخرج المطلوب، مثال ذلك معنا خمسة مثاقيل من الذهب مائية وهو في الهواء اكثر ضربناه في (٢٤٠٠) زنته الهوائية وقسمنا المبلغ على (٢٢٧٤) زنته المائية فيخرج المطلوب .

الثانية — في معرفة المقاوم له في الميزان اذا كان الفلز في الهواء شيئا معلوما فان زنة مقاومه في الماء اكثر منه .

ومعرفة ذلك ان نضربه في زنته الهوائية ونقسم المبلغ على زنته المائية فتخرج زنته المقاوم المطلوب المائي واما اذا كان الفلز في الماء شيئا معلوما فان مقاومه في الهواء اقل منه فاذا اردنا معرفة مقاومه الهوائي ضربناه في زنته المائية وقسمنا المبلغ على زنته الهوائية فيخرج المطلوب .

الثالثة — في معرفة المقاوم من غير جنسه اذا كان معنا فلز معلوم الوزن في الماء من جنس نحو الذهب فاردنا معرفة ما يقاومه في الماء من الفضة ضربنا عدد زنة الذهب المعلوم في (٢٤٠٠) وقسمنا المبلغ على زنة الفضة المائية فتخرج زنة المقاوم للذهب من الفضة وعلى هذا اخرج قانون المقاوم للذهب من الفضة نسبة (٤٨٠٠) الى (٥٠٣٧) وقانون المقاوم للذهب من مثاقيل الحديد نسبة

---

(١) الشكل التاسع والاربعون (٢) ليس في — م .

(٧٢٠٠) الى (٧٨٣٤)(فى الماء وقانون مقاوم الفضة للحديد نسبة (٧٣٠٠) الى (٧٤٦٥) فى الماء — ٢) .

الفصل الثانى

فى المسائل من المفردات

وهى المركبة من الفلز والصنجات وذلك اذا كان فى احدى الكفتين فلز وفى الاخرى صنجات مثاقيل اذا كانتا فى الهواء فلا اشكال فيه واما اذا كانتا فى الماء اواحداها فيه فيأتى فيه ثلاث مسائل .

الاولى ـ اذا كانت الكفتان كلتاها فى الماء وكان فى احداها قطعة ذهب وفى الاخرى خمسون مثقالا مائيا فكم مثاقيل الذهب فى الهواء .

جوابها قد ذكرنا فى المقدمات ان نسبة زنة الذهب المائية الى زنة الحديد المائية ايضا كنسبة (٢٢٧٤) الى (٢٠٩٠) فاذا ضربنا الخمسين المائى فى (٢٢٧٤) وقسمنا المبلغ على (٢٠٩٠) فيخرج ما يوازن الحديد من الذهب اربعة وخمسون مثقالا وربع وسدس وان شئنا حولنا زنة الحديد المائية الى الهوائية كما ذكرناه فى المقدمات ثم عرفنا منها ما يخصها من الذهب المائى فيخرج المطلوب .

الثانية ـ اذا كانت احدى الكفتين فى الماء وفيها خمسون مثقالا حديد وفى الاخرى الهوائية قطعة الذهب فكم زنتها الهوائية .

جوابه ان المعادل للذهب الهوائى مايعادل خمسين مثقالا من الحديد مائيا ونسبة زنة الحديد الهوائية الى المائية كنسبة (٢٤٠٠) الى (٢٠٩٠) فاذا ضربنا الخمسين المذكورة فى (٢٠٩٠) وقسمنا المبلغ على (٢٤٠٠) فيخرج معادله الهوائى ثلاثة واربعون مثقالا واربعة دوانيق وطسوج وهو وزن الذهب الهوائى المطلوب .

الثالثة ـ اذا كانت احدى الكفتين فى الماء وفيها قطعة ذهب وفى الاخرى الهوائية خمسون مثقالا فكم زنتها .

(١) سقط من س .

جوابها

جوابها ولأن الذهب فى كفة الماء فزنتها اكثر من خمسين مثقالا وقد ذكرنا فى المقدمات نسبة زنة الذهب الهوائية الى المائية كنسبة (٢٤٠٠) الى (٢٢٧٤) فاذا ضربنا الخمسين المذكورة فى (٢٤٠٠) وقسمنا المبلغ على (٢٢٧٤) فيخرج اثنان وخمسون مثقالا ونصف وربع مثقال بالتقريب وهو المطلوب.

الفصل الثالث

فى المقرنات من جوهرين فى كفتين والميزان مستو معتدل كلتاهما فى الهواء او الماء او احداهما فيه

وهو ان يكون فى احديهما قطعة ذهب وفى الاخرى قطعة فضة ينتج اثنى عشرة مسئلة والمثاقيل التى يعتدل بها الميزان بعد التحويل نسميها التعديل.

فالاولى منها — اذا كانت كلتا الكفتين فى الماء والميزان معتدل ثم حولت كلتاهما الى الهواء فترجحت كفة الفضة فعدلته بعشرة مثاقيل فكم زنة كل قطعة منها (١).

جوابها — قد ذكرنا فى المقدمات ان نسبة زنتى الذهب والفضة فى الهواء الى ان يعتدلا فى الماء كنسبة (٤٨٠٠) الى (٥٠٣٧) والفضلة بينهما (٢٣٧) وهذا قانون معرفة مقدار ترجيح كفة الفضة وفى مسئلتنا (٢) ترجيح عشرة مثاقيل.

فنقول ان نسبة الفضلة المذكورة الى كل واحد من زنتى الذهب والفضة كنسبة هذه العشرة الى ما يخصها من زنتى قطعتى الذهب والفضة فنضرب العشرة فى (٤٨٠٠) ونقسم المبلغ على (٢٣٧) الفضلة فتخرج زنة الذهب المطلوبة مائتان ومثقالان ونصف ونضرب العشرة ايضا فى (٥٠٣٧) ونقسم المبلغ على (٢٣٧) الفضلة فتخرج زنة الذهب المطلوبة مائتان واثنا عشر مثقالا وثلث وربع.

والثانية — اذا كانت كلتاهما فى الماء والميزان معتدل ثم حولت كفة الفضة الى الهواء فترجحت فارسلت خمسة مثاقيل الى (الكفة — ٣) المائية فعتدل

---

(١) س — منها (٢) كذا فى م وفى س — مسلسة (٣) سقط من س.

الميزان فكم كل قطعة منها .

الثالثة ـ اذا كانت كلتاهما فى الماء والميزان معتدل ثم حولت كفة الذهب الى الهواء فترجحت فارسلت خمسة مثاقيل الى الكفة المائية فاعتدل الميزان فكم كل قطعة منها .

الرابعة ـ اذا كانت الكفتان كلتاهما فى الهواء والميزان معتدل ثم حولت كلتاهما ايضا الى الماء فترجحت كفة الذهب وطرحت فى كفة الفضة عشرة مثاقيل فاعتدل الميزان فكم زنة كل واحدة منها .

الخامسة ـ اذا كانت الكفتان كلتاهما من الهواء والميزان معتدل ثم حولت كفة الذهب الى الماء فترجحت الخارجة فطرحت فى المائية عشرة مثاقيل فاعتدل الميزان فكم كل واحدة منها .

السادسة ـ اذا كانت الكفتان كلتاهما فى الهواء والميزان معتدل فحولت كفة الفضة الى الماء فترجحت الخارجة فطرحت فى المائية عشرة مثاقيل فكم كل قطعة منها .

السابعة ـ اذا كانت كفة الفضة فى الماء والاخرى خارجة عنها والميزان معتدل ثم حولت الاخرى الى الهواء فصارتا هوائيتين وترجحت كفة الفضة فارسلت الى كفة الذهب عشرة مثاقيل فاعتدل الميزان .

الثامنة ـ اذا كانت كفة الفضة فى الماء (١) والاخرى خارجة والميزان معتدل ثم ارسلت الاخرى الى الماء فصارتا مائيتين فترجحت كفة الذهب فالقيت فى كفة الفضة خمسة مثاقيل فاعتدل الميزان .

والتاسعة ـ اذا كانت كفة الذهب فى الماء والميزان معتدل ثم اخرجت حتى صارتا هوائيتين فترجحت كفة الذهب فالقيت فى كفة الفضة خمسة مثاقيل فاعتدل .

العاشرة ـ اذا كانت كفة الذهب فى الماء والميزان معتدل ثم ارسلت الخارجة حتى صارتا مائيتين فترجحت كفة الذهب بعشرة مثاقيل .

---

(١) صفـ - الهواء.

الحادية عشرة ـ اذا كانت كفة الذهب فى الماء والميزان معتدل ثم ابدلنا فترجحت كفة الذهب بخمسة مثاقيل .

الثانية عشرة ـ اذا كانت كفة الفضة فى الماء والميزان معتدل ثم ابدلت الكفتان فترجحت كفة الفضة فالقيت فى مقابلتها خمسة مثاقيل فاعتدل .

الفصل الرابع

فى مسائل المركبات من جوهرين مختلفين فى الوزن ومثاقيل المعيار لها .

وذلك اذا كانت قطعتان من ذهب وفضة فى كفتى الميزان وترجح جانب منه فعدل بالمعيار حتى استوى الميزان ويسمى احدهما مفردا والآخر مقترنا وينتج اثنتى عشرة مسئلة (ونفرض المعيار فى جميعها ثلاثين مثقالا ـ ١) .

فالاولى ـ اذا كانت الكفتان فى الماء والميزان معتدل ثم حولت الكفة المفردة الى الهواء فترجحت فالقيت فى مقابلتها خمسة مثاقيل فاعتدل بها الميزان فكم كل واحدة منها وهذه المثاقيل التى يعتدل بها الميزان بعد التحويل نسميها التعديل .

الثانية ـ اذا كانت الكفتان فى الماء والميزان معتدل ثم حولت المقترنة الى الهواء فترجحت فالقيت فى المائية عشرة مثاقيل للتعديل فاعتدل .

الثالثة ـ اذا كانت الكفتان فى الماء والميزان معتدل واخرجت كلتاهما الى الهواء فترجحت جانب الفضة .

الرابعة ـ اذا كانت الكفتان كلتاهما فى الهواء والمعيار مع الذهب والميزان معتدل ثم ارسل المفرد الى الماء فترجحت الكفة الهوائية المقترنة .

الخامسة ـ اذا كانت الكفتان فى الهواء والميزان معتدل ثم ارسلتا معا الى الماء، وهذه المسئلة تأتى على وجوه .

السادسة ـ اذا كانت الكفتان فى الهواء والمعيار مع احديهما والميزان معتدل ثم ارسلت المقترنة الى الماء فتخف المرسلة فتطرح فيها عشرة فاعتدل .

السابعة ـ اذا كانت المفردة فى الماء والمقترنة من خارج والميزان معتدل

---

(١) سقط من س .

ثم اخرجت المائية حتى صارا هوائيين فترجحت المفردة بعشرة مثاقيل فاعتدل الميزان .

الثامنة — اذا كانت المفردة فى الماء والمقترنة من خارج والميزان معتدل ثم (ارسلت الهوائية الى الماء حتى صارتا مائيتين فترجحت المفردة فالقيت ا عشرة مثاقيل فاعتدل .

التاسعة — اذا كانت المفردة فى الماء والمقترنة من خارج والميزان معتدل ثم ابدلنا فحولت المفردة فى هوائية والمقترنة فى مائية فترجحت المفردة .

العاشرة — اذا كانت المقترنة فى الماء والمفردة خارجة والميزان معتدل ثم جعل كلتاهما هوائيتين فترجحت المقترنة فالقيت فى المفردة عشرة مثاقيل فاعتدل

الحادية عشر — اذا كانت المقترنة فى الماء والميزان معتدل ثم حو الكفتان مائيتين فترجحت المقترنة بعشرة مثاقيل .

الثانية عشر — اذا كانت المقترنة فى الماء والميزان معتدل ثم ابد الكفتين فجعلت المفردة مائية والمقترنة هوائية فترجحت المقترنة بعش مثاقيل .

فصل

وهذه الفصول تخلط ويمتزج بعضها مع بعض (١) وتنتج مسا كثيرة يطول الكتاب فاقتصرنا منها على ما اوردناه وجواب هذه المسا من كتاب ميزان الحكمة سهل جدا على من تأمل فيه وما ذكرناه ا المقدمات .

الباب الثامن

فى معرفة زنة كل واحد من الفلزين المنفصلين اللذين من جوهر مختلفين فى الهواء اذا استوى وزنهما فى الماء وكان احدهما معلوم الوزن

(١) سقط من صف (٥) س وصف — أى بعض .

الهواء

الهواء او صار وزنهما المائى معلوما فيصيران معلومى الوزن فى الهواء بميزان الحكمة .

قدذكرنا فيمامضى انهما اذا استوى وزنهما فى الهواء فانهما يختلفان فى الماء ثقلا واثقلهما اقلهما حجما فيحتاج السخيف فيه الى المدد ليقاوم المكتنز ثقلا ولهذا اذا كانا متساويى الثقل فى الماء فانهما مختلفا الوزن فى الهواء واثقلهما وزنا فيه اكبرهما حجما فاذا كان احدهما معلوم الوزن فى الهواء او فى الماء فيصير الآخر كذلك معلوم الوزن فى الهواء بالميزان والحساب.

الفصل الاول

فى معرفة زنة كل واحد منهما بالميزان الهوائية والمائية وهو منحدر فى الماء.

فاذا اردنا ذلك فانا نركب المثقلتين على مركزيهما ونعدل الميزان ثم نرسل احدهما فى الماء الذى نطلب زنته فاذا اردنا زنته المائية وضعنا الصنجات فى الكفة اليمنى الطرفية واذا اردنا زنته الهوائية ففى المثقلة التى على مركزه.

الفصل الثانى

فى معرفة الزنة الهوائية المطلوبة من الفلزين بالحساب

اذا كانت زنة الآخر فى الهواء معلوما (او اذا كانت زنة احدهما فى الهواء معلومة [1]) فبقوة الجداول تصير زنته المائية معلومة فتكون زنة الآخر فى الماء معلومه واذا كانت زنته فى الماء معلومة فبقوة الجداول تصير زنته الهوائية المطلوبة معلومه ولأن نسبة زنة احدهما المائية الى زنة الآخر المعلومة كنسبة حجم الجرم الى حجم الجرم المتكافىء فاذا اردنا معرفة الزنة الهوائية (المجهولة [2]) اذا كانت زنة المائية لأحدهما معلومة فانا نضرب هذه المعلومة ابدا فى المائة وتقسم المبلغ على ماء هذه المائة الموضوع فى الجدول للجوهر فتخرج زنة هذا الجرم فى الهواء واما اذا اردنا زنة الجرم الآخر المجهول فى الهواء فانا نقسم المبلغ المذكور على ماء المائة فى الجدول له فتخرج زنته المطلوبة فى الهواء.

---

(١) سقط من صف وس (٢) سقط من س .

الباب التاسع

فى بعض المسائل الغريبة يعرف بميزان الحكمة

ان من فضيلة ميزان الحكمة انه تعرف منه زنة الشيء وحقيقة جوهره معا بحيل لطيفة منها مسئلتان يرجع حلهما الى جداول ابى الريحان بالحساب والى الميزان نفسه بالعمل به احداهما فلز معلوم فى الهواء مجهول العين وهو فى الماء فاذا اردنا معرفة عينه من شوله فى الميزان . والثانية فلز معلوم العين والشول مجهول الزنة فى الهواء فاردنا معرفتها وهو فى الماء .

الفصل الاول

فى جوابهما بالحساب من جداوله

كل فلز مجهول العين معلوم الوزن فى الهواء فاردنا معرفة عينه من شوله امرنا الوزان بارساله الى الماء وعرفنا شوله ثم ضربناه فى مائة ابدا وقسمنا المبلغ على وزنه المعلوم فيخرج شول مائة مثقال فرجعنا الى الفصل الثالث من الباب الاول من المقالة الثالثة(١) فاى فلز وافق عدده فهو عينه المرسل فى الماء .

(مسألة) واذا كان الفلز وشوله معلومين وكان وزنه فى الهواء مجهولا فاردنا معرفته ضربنا شوله فى مائة ابدا وقسمنا المبلغ على شول مائة مثقال فى الجدول فى الفصل الثالث من الباب الاول من مقالة – ج – فيخرج من القسمة وزنه الهوائى المطلوب .

الفصل الثانى

فى جواب هاتين المسئلتين من نفس الميزان من غير حوالته الى شيء

مسألة – كل فلز مجهول العين معلوم الوزن فى الهواء فاردنا معرفة عينه احدرناه الى الماء بعد موازنة المنقلتين معا كما ذكرناه فى اثبات الفلزات والمجنحة نحو اليمين والمنقلة نحو اليسار ثم نقلنا الصنجات اى وزنا بها الفلز الى المجنحة ونأخذ

(١) م – ج .

بالمراقبة

بالمراقبة بينهما بان تقرب المنقلتين الى اللسان ونبعدهما معا على مسافة واحدة منه فاذا اعتدلت نظرنا الى منقار المجنحة على اى مركز هو من مراكز الفلزات فالفلز المطلوب هو الذى عليه منقارها .

(مسئلة) واذا كان عينه معلوما ووزنه الهوائى مجهولا وهو فى الماء فاردنا معرفته احدرناه فى الماء بعد وضع منقار المجنحة على مركز الفلز المعلوم وتعديل الميزان او وضع المنقلة اذا كان معتدلا قبل وضع المنقلتين عليه ثم ارسلنا الصنجات فى المجنحة احداها بعد الاخرى تترى الى ان يعتدل اللسان ثم نظرنا فما حصل فى المجنحة فهو زنته الهوائية المطلوبة .

الباب العاشر

فى قيم الجواهر الحقناه ههنا

ذكر ابو الريحان فى كتاب الجماهر فى الجواهر اصناف الجواهر ومعادنها وقيم اوزانها فى الايام الخالية فنذكر نبذا منها ههنا وقيم الجواهر ليس لها قانون ثابت على حال لا يتغير باختلاف الامكنة والازمنة والذى سنذكر من قيمها والعين بعيار هرات وهى المحمودية التى صلاحها فى كل عشرة ستة واربعة دوانيق وفسادها ثلاثة وثلث والنيسابورية الحمراء والجواهر الفاخرة فى الاصل ثلاثة هى الياقوت والزمرد واللؤلؤ والقول فيه يشتمل على ثمانية فصول .

الفصل الاول

فى الياقوت

قال معدن الياقوت جزيرة سرانديب وفى الجبال التى تحاذيها والياقوت الاحمر ترتيبه (ا) الرمانى (ب) البهرمانى (ج) الارجوانى (د) اللحمى (ه) الجلنارى (و) الوردى والوان سائره الاصفر والاكهب والاخضر والابيض والاسود وقيم الاحمر منها البهرمانى وزن المثقال خمسة آلاف دينار ونصف

المثقال الفى دينار ولا قيمة لما اتزن مثقالين فص الرمانى ممسوح الوجه مستو مربعا مستطيلا السطوح (١) خمسة دنانير ونصف دانق عشرة دنانير والدانق ثلاثون دينارا وضعفه مائة وعشرون دينارا ونصف مثقال باربعمائة دينار والمثقال بالف دينار والمثقال والنصف بالفى دينار ويقال المثقال من البهرمانى بثمانمائة دينار ومن الارجوانى خمسمائة دينار ومن اللحمى والجلنارى بمائة دينار واشباه الياقوت قيمته مثل قيمة الاكهب .

الفصل الثانى

فى اللعل البدخشى

يوجد من هذا الجوهر احمر وبنفسجى واخضر واصفر واجود الجميع البيازكى والرسم فى اعتبار اوزان اللعل بالدراهم قيمة مايكون منه عشرة دراهم لكل وزن درهم عشرة دنانير هروية وان بلغت القطعة من عشرين الى مائة كانت لكل درهم ما بين عشرين الى ثلاثين .

الفصل الثالث

فى اللؤلؤ

وهى على اصناف (ا) المدحرج (ب) العيون (ج) الزيتونى (د) الغلامى وهو المخروط (ه) الساجمى والرسم فى اعتبار اوزان اللآلى هو بالمثاقيل وانما ثمنها بالدنانير النيسابورية وهو فى القيمة مع الياقوت كفرسى رهان والمختار منها المدحرج المعروف بالنجم اذا اتزن مثقالا قيمته الف دينار واذا اتزن نصف وثلث مثقال فقيمته ثمانمائة دينار وللثى مثقال خمسمائة دينار وللنصف مثقال مائتا دينار وثلث مثقال قيمته خمسون دينارا وللربع عشرون دينارا وللسدس خمسة دنانير وللثمن ثلاثة دنانير ولنصف السدس دينار .

والغلامى من الدر على النصف من ثمن النجم وقيمة الخايديز (٢) على نصف من المدحرج اذا كان بوزنه وقيمة المثقال من سائر الاشكال عشرة دنانير وكانت

(١) س م — المطوح (٢) س — الخائديز .

جدول قيم اللآلي في الأيام المروانية وهو حكاية والعهدة على الراوي

عدد اللآلي في الدرهم	قيمة الواحد بالدراهم		وزن الدرّ	قيمته بالدراهم
ك	١	في عقد ستة وثلثون عددا	ثلثا درهم	١٢٧٥
يز	٣		نصف وثلث	٥٥٠٠
يه	٦		درهم	٨٨٠٠
يج	٧		درهم وسدس	١٣٥٠٠
يا	١٢		درهم وثلث	٢١٠٠٠
ي	١٥		درهم ونصف	٢٧٣٠٠
ط	١٨		درهم وثلثان	٣٣٣٠٠
ح	٣٦		درهم ونصف وثلث	٥٠٦٦٠
ز	٤٠		درهمان	٦٦٠٦٦
و	٥٠			
ه	٧٠			
د	٨٥			
ج	٢٠٢			
ب	٧٧٥			

فضة خالصة

الشكل الخمسون   صفحة ١٣٩

اليتيمة ثلاثة مثاقيل وسميت يتيمة لذهاب صدفها قبل ايلاد اخت لها ويسمى مثلها ابضافريدا اذا عدمت نظيرتها فاضطر الى تصييرها واسطة العقد وشمسة القلادة وقيل اذا انضم الى الدرة اختها ضوعفت قيمتها .

وقيل فى القيم والاوزان على ان القياس بالمدحرج والتسعير بالبحرين ان ما اتزن سدس مثقال فقيمته من دينارين الى ثلاثة وللثلث من اثنى عشر الى عشرين وللنصف من ثلاثين الى خمسين وللثلثين الى السبعين(١) وللنصف والثلث مائة دينار وللمثقال مائتين ويزاد بعد ذلك لكل دانق فى الوزن مائة الى ان يبلغ مثقالا ونصفا ثم يصير تفاضل الثمن فى كل دانق مائة وخمسين دينارا واذا بلغ مثقالين فالفين . والدهلكى الرصاصى اللون قيمته بمكة حرسها الله تعالى للدانق ديناران وللدانقين عشرة وربما وجد فى القازى لآلى كبار فان سلمت عن التآكل كانت قيمة ما اتزن ثلاثة مثاقيل ستمائة دينار فان بلغ العشرة مثاقيل فاق القيمة واستام كل ثمن (٢) .

الفصل الرابع

فى الزمرد

الزمرد والزبرجد اسمان مترادفان على موضوع واحد لاينفصل احدهما عن الآخر الا بالجودة والندرة ويختص بها الزبرجد ثم يعمهما اسم الزمرد وتسمى خرزاته قصبات لاستطالتها وتجويفها ومعدنه فى صعيد مصر والزمرد قيمة وزن الدرهم منه خمسون دينارا ثم يتراجع الى دينار وقيل اذا بلغت نصف مثقال بلغت قيمته الفى دينار وللزمرد اشباه معدنية ولا يباين الزمرد الا باليبوسة والصلابة ولايفرق بينهما الا بانعام النظر .

الفصل الخامس

فى البيجاذى

خيره واجوده السرنديبي وقيمة وزن الدرهم منه دينار .

(١) من — التسعين (٢) اشكل والخمسون .

الفصل السادس

فى الجوهر الذى يسمى الماس

وهو الجوهر القاعل فى الياقوت والمناسبة بينه وبين الياقوت، اقرب المناسبات بالرزانة والصلابة وقرب الجوار فى المعدن وقهر الغير بالثقب والقطع وليس يميز اهل خراسان والعراق بين انواعها وكلها عندهم بمثابة ولا يستعملونه فى غير الثقب والتسميم ووزنه بالدراهم وقيمة وزن درهم من دقاقه مائة دينار وان كان بهذا الوزن قطعة واحدة فالف دينار (١).

الفصل السابع

فى الفيروزج

انه حجر ازرق يجلب من جبل يسان من خان ريوند نيشابور يقبل الماء بالحك على حجر خشن (٢) ثم يلين على مبرد بالدهن وكل ما كان منه ارطب فهو اجود انواعه والمختار ما كان من المعدن الازهرى والبوسحاقى واجود انواعه المر المشبع اللون المشرقة الصقيل الوجه ثم اللبنى المعروف بشيرفام وقيمة وزن الدرهم من البوسحاقى عشرة دنانير واهل العراق يؤثرون منه الممسوح فاما اهل خراسان والهند فيستحبون المدور المقبب الوجه الشبيه بحبة عنب ويوجد من الخالص غير مختلط بشئ خمسة دراهم قيمته مائة دينار.

الفصل الثامن

فى الختو

ختو حيوانى لكنه مرغوب فيه مخزون عند اهل الصين والمشرقيين وله بالبلاد زهر علانة لأنهم يزعمون فى سبب تنافس عرقه من السم اذا قرب منه وقيل انه عظم جبهة الثور وخيره المعقرب الضارب من الصفرة الى الخضرة ثم الكافورى ثم الابيض ثم المشمشى ثم الضارب الى الكهوبة وقيمة القربى

(١) الشكل الواحد والخمسون (٢) س — تخين (٣) سقط من م.

الدرهم واحد وعشرون قيراطا والمثقال ثلثون قيراطاً

جدول قيم الزمرد فى الايام المروانية

قراريط الحجر	دراهم الثمن	قراريط الحجر	دراهم الثمن	قراريط الحجر	دراهم الثمن
د	٢٠٠٠	ى	٩٠٠٠	يو	١٦٠٠٠
ه	٣٥٠٠	يا	١٠٠٠٠	يز	١٨٧٠٠
و	٥٠٠٠	يب	١١٥٠٠	يح	٢١٦٠٠
ز	٦٠٠٠	يج	١٣٠٠٠	يط	٢٣٧٠٠
ح	٧٠٠٠	يد	١٤٠٠٠	ك	٢٨٠٠٠
ط	٨٠٠٠	يه	١٥٠٠٠	كا	٣٢٠٠٠

الشكل الواحد والخمسون صفحة ١٤٠

اذا اتزن مائة درهم مائة دينار ثم ينحط الى الدينار الواحد من غير وزن والجداول فى هذا الباب من كتاب وقع اليه فيه فوائد كان مكتوبا حول سنة تسعين هجرية . تمت المقالة السادسة ولله الحمد .

المقالة السابعة

فى ميزان الصرف

ولما فرغنا من ميزان الماء وميزان الجواهر (والفلزات — ١) بعضها من بعض معنى وحكما لاصورة لاحاجة بنا بعد ذلك الى كفة الماء ولاما تغوص فيه فانا نلغيهما ونسميه بعدهما ميزان الصرف ونحتاج فى اكثر الاحوال الى كفتى الطرفيتين والمنقلة الواحدة وفى بعض الاحوال الى كفتيهما المنقلتين جميعا ونورد فى آخرها موازين اخر لتكملة الكتاب وهى تشتمل على ثمانية ابواب .

الباب الاول

من المقدمات فى النسبة التى نحتاج اليها فى المعاملات

نقول اذا عد مقدار مقدارا او عدد عددا عدة مرات وافناه سمى جزءا له وهو الاصغر واما الاكبر فانه يسمى امثالا له بتلك العدة وتسمى الامثال ايضا اضعافا واذا كرر الجزء يقال للمكرر اجزاء من الاكبر والعدد المذكور اولا يقال له المقدم وثانيا يقال له التالى والمقدم للتالى اما جزء له او اجزاء اومثل او امثال او مثل وجزء او مثل واجزاء او امثال وجزء او امثال واجزاء .

الفصل الاول

فى تعريف النسبة

والنسبة هى حالة ما بين شيئين متجانسين يعرف بها قدر احدهما من الآخر اذا اضيف اليه كالقرابة بين شخصين اذا كانت معلومة وحد الشخصين

---

(١) سقط من م .

فرض معلوما فيصير الشخص الآخر معلوما بقوة تلك النسبة مثاله اذا كان زيد اباعمرو فيلزم بنوة عمرو لزيد كذلك ههنا اذا كان اثنان نصفا لعدد فذلك العدد ضعف للاثنين و ضعفهما اربعة فتصير الاربعة بواسطة النصفية معلومة .

الفصل الثانى

والتناسب هو تساوى نسبتين ثم اكثره واقله يكون بين ثلاثة مقادير فهى التى قدر اولها من ثانيها كقدر ثانيها من ثالثها ومن خواصها ان يكون ضرب الاول فى الثالث كالثانى فى نفسه والا قدار المتناسبة هى اربعة تكون نسبة اولها الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع سواء كان الثانى مساويا للثالث اوغير مساوله و من خواصها ان يكون ضرب اولها فى الرابع مساويا لضرب الثانى فى الثالث على التقابل القطرى(١) فاما القسمة فانما تستوى على التقابل(٢) الضلعى اعنى انما يكون من قسمة الثانى على الاول مساوما يكون من قسمة (الرابع على الثالث وما يكون من قسمة الثالث على الاول مساويا لمايكون من قسمة (٣) الرابع على الثانى وعكسه (٤) .

الفصل الثالث

وقد ذكرنا ان المقدم الذى يذكر اولا من مقدارى النسبة وينسب والثانى هو الذى يذكر اخيرا وينسب اليه المقدم وعكس النسبة وخلافه هو نسبة التالى الى المقدم وابدال النسبة هو نسبة المقدم الى المقدم كنسبة التالى الى التالى اى نسبة الاول الى الثالث كنسبة الثانى الى الرابع وتركيب النسبة هو نسبة جملة الاول والثانى معا الى الثانى كنسبة جملة الثالث والرابع معا الى الرابع .

تفصيل النسبة هى نسبة زيادة الاول على الثانى الى الثانى كنسبة زيادة الثالث على الرابع الى الرابع . قلب النسبة هو نسبة الاول الى زيادته على الثانى كنسبة الثالث الى زيادته على الرابع .

---

(١) س ـ القطرى (٢) س ـ ضعف ـ التفاضل ـ (٣) سقط من م (٤) الشكل الثانى والخمسون .

التفصيل

٣	٤
٤	٣

الشكل الثاني والخمسون صفحة ١٣٢

الفصل الرابع

فى النسبة المثناة بالتكرير

اذا توالت مقادير وكانت نسبة الاول منها الى الثانى كنسبة الثانى الى الثالث وكنسبة الثالث الى الرابع وعلى هذا الى حيث ما بلغت فان نسبة الاول الى الثالث منها كنسبة الاول الى الثانى مثناة بالتكرير والى الرابع مثلثة بالتكرير والى الخامس مربعة بالتكرير وعلى هذا القياس باقيها لأن النسبة اذا كانت بين المقادير نصفا مثلا فان الاول يكون نصف الثانى ونصف نصف الثالث فيذكر النصف مرتين ونصف نصف نصف الرابع فيذكر النصف ثلاث مرات .

الفصل الخامس

فى النسبة المؤلفة

هى مثل المثناة بالتكرير الا ان تلك تتألف من نسبتين متساويتين كنصف النصف مثلا وهذه من نسبتين مختلفتين كنصف الثلث مثلا وذلك ان النسبة اذا كانت بين مقدارين ووضع فيما بينهما مقدار آخر فان النسبة الاولى مؤلفة من نسبة احدهما الى الوسط ومن نسبة الوسط الى الآخر وربما عبر عن التأليف بالتركيب .

الفصل السادس

فى تكافؤ النسبة

وهى ان يكون الثانى والثالث فى جنبة واحدة والاول والرابع فى جنبة اخرى وهى ظاهرة فى اثقال القفان فان نسبة بعد العقرب فيه عن العلاقة الى بعد الرمانة عنها كنسبة ثقل الرمانة الى الثقل الذى يعدله فى الكفة فيكون الاول والرابع فى جهة من العلاقة والثانى والثالث فى جهة اخرى .

الفصل السابع

فى استخراج المجهول من المعلومات

كل ثلاثة اعداد متوالية مثل اربعة، ستة، تسعة، اذا كانت حاشيتاها اعنى الاول والثالث ههنا معلومين والواسطة اعنى الثانى مجهولة فانه اذا ضرب احدى الحاشيتين فى الاخرى واخذ جذر المبلغ كان ذلك هو الواسطة فان كانت الواسطة واحدى الحاشيتين معلومتين واحدى الحاشيتين مجهولة ضربنا الواسطة فى مثلها وقسمنا المبلغ على الحاشية المعلومة فما خرج من القسم فهو الحاشية المجهولة وكل اربعة اعداد متناسبة غير متوالية مثل ثلاثة خمسة ستة عشرة قد ذكرنا ان مضروب اولها فى رابعها كمضروب ثانيها فى ثالثها اذا كانت احدى حاشيتيها والواسطتان معلومات والحاشية الاخرى مجهولة ضربنا احدى الواسطتين فى الاخرى وقسمنا المبلغ على الحاشية المعلومة فما خرج من القسمة فهو الحاشية المجهولة واما اذا كانت احدى الواسطتين مجهولة وسائر الاعداد معلومة ضربنا احدى الحاشيتين فى الاخرى وقسمنا المبلغ على الواسطة المعلومة فما خرج فهو الواسطة المجهولة وذلك ما اردنا ان نذكر فيه .

الباب الثانى

من المقدمات ايضا فى تقويم ميزان الصرف وتعديله

ان البياعات والمعاملات تجرى على اربعة اعداد اولها سعر الشئ والثانى الشئ المسعر والثالث الثمن الذى اريد به من ذلك الشئ والرابع المثمن اى ما يخص الثمن وهذه اربعة اعداد متناسبة نسبة السعر منها الى المسعر كنسبة الثمن الى المثمن والسعر والمسعر منها ابدا معلومان وهما اصلا المعاملات والمجهول اما الثمن او المثمن فهذه اربعة اعداد ثلاثة منها ابدا معلومة وواحد منها اما الثالث واما الرابع مجهول فيستخرج بقوة المعلومات الثلاثة فان كان الثمن معلوما والمثمن من جنس المسعر مجهولا نضرب الثمن فى المسعر جنس المطلوب ونقسم المبلغ على السعر جنس الثمن المعلوم فيخرج المطلوب وان كان المثمن معلوما والثمن من جنس السعر مجهولا ضربنا المثمن فى السعر جنس المطلوب ونقسم المبلغ على المسعر جنس المثمن المعلوم فيخرج المطلوب هذا بالحساب نحتاج اليها فى كل مسئلة معاملية

وصرفية واما فى ميزان الصرف فلا نحتاج فيه الى ضرب ولا قسمة بعد تقويم عموده وهو قسمته على نسبة السعر والمسعر وتركيب المنقلة على موضع القسمة وتعديل الميزان بالرمانة او المعيار ثم نسمى بعد التقويم احدى كفتى العمل كفة الثمن والأخرى كفة المثمن كما نبينه فى موضعه فكفة اطول القسمين يكون لأقلهما(١) عددا وكفة اقصرهما اعنى المنقلة يكون لأكثرهما عددا من الثمن والمثمن فلتحفظ هذه الوصية فاذا كان احدهما معلوما فنحدره فى كفته فما يعادله فى الكفة الأخرى فهو المطلوب .

الفصل الاول

فى تقويم خط الاستواء على النسبة المفروضة

اذا اردنا معرفة مركز المنقلة على النصف الأيسر من اعداد خط الاستواء عرفنا عددى السعر والمسعر مفروضين من عددين صحيحين دون ما يأتى فيهما الكسور اعظم واصغر مثل العشرة والسبعة فى الدراهم والمثاقيل ونضع اعداد نصفى العمود وهى المائة بازاء اعظمهما ونقول ان نسبة العشرة الى السبعة كنسبة المائة عدد النصف الأيمن الى المطلوب من اعداد الجانب الايسر المجهول فالرابع هو المجهول ضربنا المائة فى السبعة فيصير سبع مائة وقسمنا المبلغ على العشرة فيخرج من القسمة سبعون فنطلب مثله من سطر عدد خط الاستواء فى الجانب الايسر ونعلم ثم علامة غير مؤثرة وهو مركز المنقلة فى وزن الدراهم بالمثاقيل او وزن المثاقيل بالدراهم .

الفصل الثانى

فى تعديل ميزان الصرف

اذا اردنا ذلك علقنا الكفتين الطرفيتين ووضعنا منقار المنقلة على العلامة المذكورة فى الفصل الاول الذى تقدم فى الجانب الايسر فيشول الجانب الايمن عدلناه بالرمانة المعدلة للميزان او بالصنجات المعدة للاعتدال صغار وكبار احداهما

(١) م ــ لا اقلهما .

بعد اخرى الى ان يعتدل فاذا اعتدل اهملنا ذكر هذه الصنجات وصيرناها من اعضاء الميزان فى العمل فهذا وجه التعديل .

الباب الثالث

فى وزن الدراهم بالمثاقيل نفسها

ولما كان ميزان الصرف بمثابة الموازين كلها واعدلها وزنا واكثرها منافع فأردنا ان نزن به الدراهم بصنجات الدنانير والدنانير بصنجات الدراهم من غير تحويل النقل(١) نقسم عمود الميزان على نسبة العشرة والسبعة ونضع المنقلة فى الجانب الايسر ونعدل الميزان فتصير نسبة مابين معلاق الكفة اليمنى وبين اللسان فى الجانب الايمن الى ما بين اللسان وبين مركز منقار المنقلة من قسمي العمود كنسبة ثقل ما فى المنقلة الى ثقل ما فى الكفة اليمنى على التكافؤ فاذا كانت معنا دنانير ولم تحضر مثاقيل فأردنا وزنها بصنجات الدراهم احدرناها فى كفة المنقلة الصنجات فى الكفة اليمنى ووزناها فيصير وزن كل درهم بمثابة دينار واما اذا كانت معنا دراهم ولم تحضر صنجاتها فأردنا وزنها بالمثاقيل فأحدرنا الدراهم فى الكفة اليمنى والمثاقيل فى المنقلة ووزناها حتى اعتدل الميزان فيصير كل مثقال ههنا بمثابة درهم لاختلاف قسمي العمود وذلك ما اردنا ان نزن .

الباب الرابع

فى تقويم عمود الميزان فى الصرف والمعاملات به

قد قيل ان الجوهر النفيس يقوم نفسه وذلك خبر وهذا الميزان يقوم الفلز اذا ركب على نسبة قيمته من غير وساطة (٢) الصنجات وهذا عيان واظن انه هو والله اعلم .

الفصل الاول

فى الصرف بعد التقويم

الاصل فيه ان نرد الجميع الى جنس واحد من دراهم او مثاقيل ثم نعرف

(١) م ـ الثقل (٢) س ـ واسطة .

نسبة السعر والمسعر ونركب الميزان ونحدر اثقلهما وزنا فى الكفة اليمنى واكثرهما وزنا فى كفة المنقلة فاذا اعتدل الميزان فيتعادل حقهما فى الكفتين ـ مثال ذلك دينار ركنى بثمانية مثاقيل فضة تسمنا من خط الاستواء نسبة الواحد الى الثمانية ضربنا الواحد فى الماية وقسمنا المبلغ على ثمانية خرج اثنا عشر جزءا ونصف طلبنا مثله من عدد خط الاستواء نحو اليسار وركزنا عليه منقار المنقلتين بعد تركيب الطرفيتين ثم عدلنا الميزان فاذا ميلت وصبت الدنانير فى الكفة اليمنى والفضة فى المنقلة واعتدل الميزان فتحصل فى كل كفة قيمته مايعادله فى الكفة الأخرى وعلى هذا يقاس سائرها .

الفصل الثانى

فى اضافة جزء مال اليه

اذا اردنا ان نضيف الده سيزده الى مال فانا نقسم عمود الميزان على نسبة الثلاثة عشر الى عشرة ونضع على المقسم منقار المنقلة ونعدله فاذا وضعنا الصنجات فى الكفة اليمنى فيحصل فى كفة المنقلة المال المضاف المطلوب .

الفصل الثالث

فى المعاملات

اذا قال ثلاثة أمناء بعشرين درهما او ثلاثة اذرع بعشرين درهما وثلاثة دنانير بعشرين او ما اشبه ذلك فقدبين السعر والمسعر ومطلوبنا الثمن والمثمن فاذا اردنا ذلك قسمنا عمود الميزان على نسبة العشرين الى الثلاثة وركزنا على المقسم المنقلة وعدلنا ثم صببنا الدراهم فى المنقلة فما يعادلها فى الكفة اليمنى من الصنجات بمثابة الأمناء والذرعان والدنانير المطلوبة .

الباب الخامس

فى مسائل دار الضرب وعرائب الصرف

الدنانير والدراهم المضروبة اذا لم تكن محضة واختلط بها غيره يقال لما فيه

من المحض صلاحا ولما خالطه فسادا. مثال ذلك دنانير سلطانية فى كل عشرة منها اربعة مثاقيل ذهبا وستة مثاقيل فضة تقول ههنا للذهب صلاحا وللفضة فسادا وكذلك اذا كانت فى كل عشرة دراهم اربعة دراهم فضة وستة دراهم نحاسا يقال للفضة صلاحا وللنحاس فسادا الحملان فى الاصل نحاس يلقى على الذهب للتلوين على المحك وللقوام بالضرب فى كل عشرة مثاقيل من ذهب إبريز نصف دانق وفى كل مائة مثقال واحد ويقال له بنيسابور الاصل والعيار هو ما اطلقه السلطان للعير فى كل عشرة نحو ثلاثة حمر او سبعة فضة او غيرهما فاذا اردنا تركيب الميزان على نسبة الصلاح والفساد قسمنا عمود الميزان على هذه النسبة وعدلناه فاذا احدرناه فى المنقلة اكثرهما وزنا فيحصل فى الكفة اليمنى اقلهما وعلى هذا يقاس سائره .

المسئلة الاولى ـ تسعون درهما عيارها فى العشرة درهم وثلث ونديقرر العيار على درهم ونصف سدس كم يلقى عليها من النحاس حتى يصير دراهم على العيار المتقرر فاذا اردنا ذلك ركبنا الميزان على صلاح درهم وثلث وفساد ثمانية دراهم وثلثين ووزعنا تسعين درهما بين كفتيه فيحصل فى الكفة اليمنى مافيه من الصلاح وفى المنقلة مافيه من الفساد ونسمى هذا طريق الرصد ثم بعد ذلك ركبنا الميزان على القرار للصلاح درهم ونصف سدس وللفساد ثمانية دراهم وثلثين وربع وعدلناه ثم أخذنا فى الكفة اليمنى مثل الصلاح المرصود وعرفنا مايعادل له من الفساد فألقينا منه الفساد المرصود فيبقى وزن النحاس الذى يجب ان يلقى عليه .

المسئلة الثانية ـ عشرون درهما عيارها مجهول طرح عليها وزن خمسة دراهم نحاس فيحصل منها عند الضرب دراهم عيارها فى العشرة درهمان واذا اردنا معرفة ذلك ركبنا الميزان على نسبة اثنين وثمانية وعدلناه ثم وزعنا خمسة وعشرين المبلغ بين الكفتين فتصيب الكفة اليمنى خمسة والمنقلة عشرين فنقول ان فيه من الصلاح خمسة ومن الفساد عشرين فاذا القينا منه النحاس المزيد يبقى

في

في المسئلة من الفساد خمسة عشر ومن الصلاح خمسة وهو ما كان مجهولا فيها .

المسئلة الثالثة ـ اربعون درهما عيارها في العشرة درهم واحد كم يلقى عليها من الفضة حتى تصير دراهم عيارها في العشرة درهمان ركبنا الميزان على نسبة درهمين وثمنيه وقد علمنا ان في الاربعين اربعة دراهم صلاحا وستة وثلاثين فسادا فاذا احدرنا في كفة المنقلة ستة وثلاثين فتعادله الكفة اليمنى بتسعة دراهم فينقص منها الاربعة المذكورة يبقى خمسة وهو الذي يجب ان يطرح عليها من الفضة خمسة دراهم .

المسئلة الرابعة ـ ثلاثون درهما عيارها في العشرة درهمان وجد بعد الضرب دراهم عيارها درهم ونصف نريد أن نعلم كم النحاس الذي القى عليها معلوم ان في الثلاثين ستة دراهم فضة واربعة وعشرين نحاس اذا اردنا معرفة ما القى عليه من الفساد ركبنا الميزان على درهم ونصف فضة وثمانية ونصف نحاسا ثم احدرنا في الكفة اليمنى ستة فيعادله في المنقلة اربعة وثلاثون وهو النحاس الذي فيه فيلقى فيه النحاس الاصلي وهو اربعة وعشرون فيبقى عشرة وهو وزن النحاس الذي طرح فيه الضراب ـ وعلى هذا تأتى مسائل كثيرة يطول الكتاب بها فاقتصرنا على هذه انموذجا لها ختمنا الباب بها .

مسئلة ـ من غرائب مسائل الصرف اذا قال دينار هروى بعشرة دراهم ودينار مروزى بخمسة عشرة درهما واريد باثنى عشر درهما منها دينار واحد فكم يخص كل واحد من جزئى دينارى الهروية والمروزية من الدراهم .

وجه ذلك ان نركب الميزان والمنقلتين جميعا احداها على نسبة الواحد والعشرة ونركب عليه المنقلة والثانى على نسبة الواحد وخمسة عشر ونركب عليه المجنحة وعدلناه ثم يوضع مثقال واحد في الكفة اليمنى ويوزع الاثنى عشر في المنقلتين توزيعا الى ان يعتدل فاذا اعتدل نظرنا فما اتفق في المنقلة فهو ثمن ما يوجد من الدينار الهروى وما وجد في المجنحة فهو ما يوجد من الدينار المروزى وذلك ما اردنا وزنه .

تم القسم الثانى من الكتاب ويتلوه القسم الثالث منه فى الطرف والنكت .

الباب السادس

فى ميزان الدراهم والدنانير من غير وساطة الصنجات

هذا ميزان كالموازين المعهودة ذو لسان فى وسطه السواء وفيا زين وكفتين سيارتين ويقوم كل واحد منهما مقام رمانة ثابتة وكفة ذات الموزون وسيارة تقرب من اللسان وتبعد عنه وعموده مسنم ذو رقوم تبتدئ آحاد الدراهم اوالدنانير من طرفه وتنتهى غايتها عند اللسان ويرقمه صانعه بالرصد والنقل لدينار دينار يقرب الكفة نحو اللسان ويرقمه لأحد الجانبين منه للدراهم والجانب الآخر للدنانير بهذه الصورة (١) .

الباب السابع

فى ميزان الارض

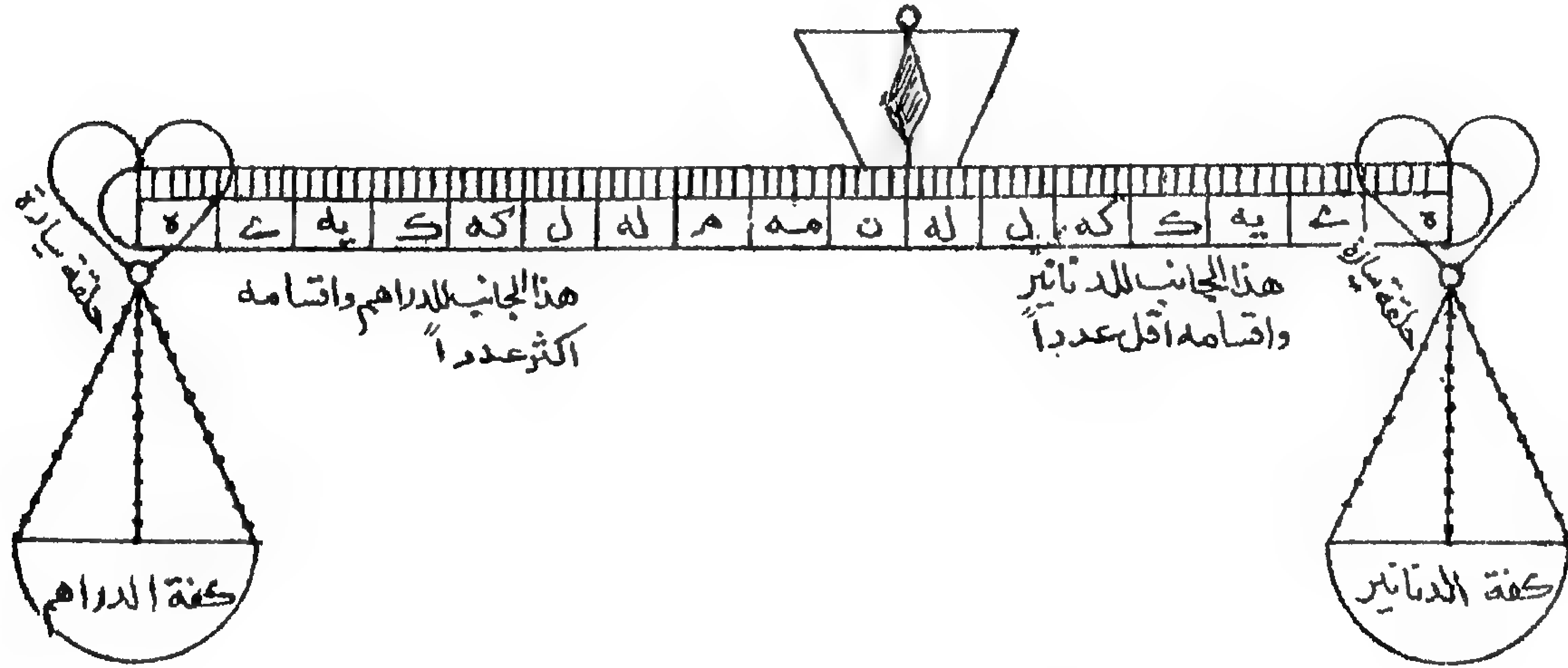
لتسوية وجه الارض على محاذاة السطح الأفقى ووجوه الحيطان على محاذاة القطر الذى يثبت عليه وهو يشتمل على ثلاثة فصول .

الفصل الاول

فى تسوية خط مستقيم من وجه الارض على موازاة سطح الافق

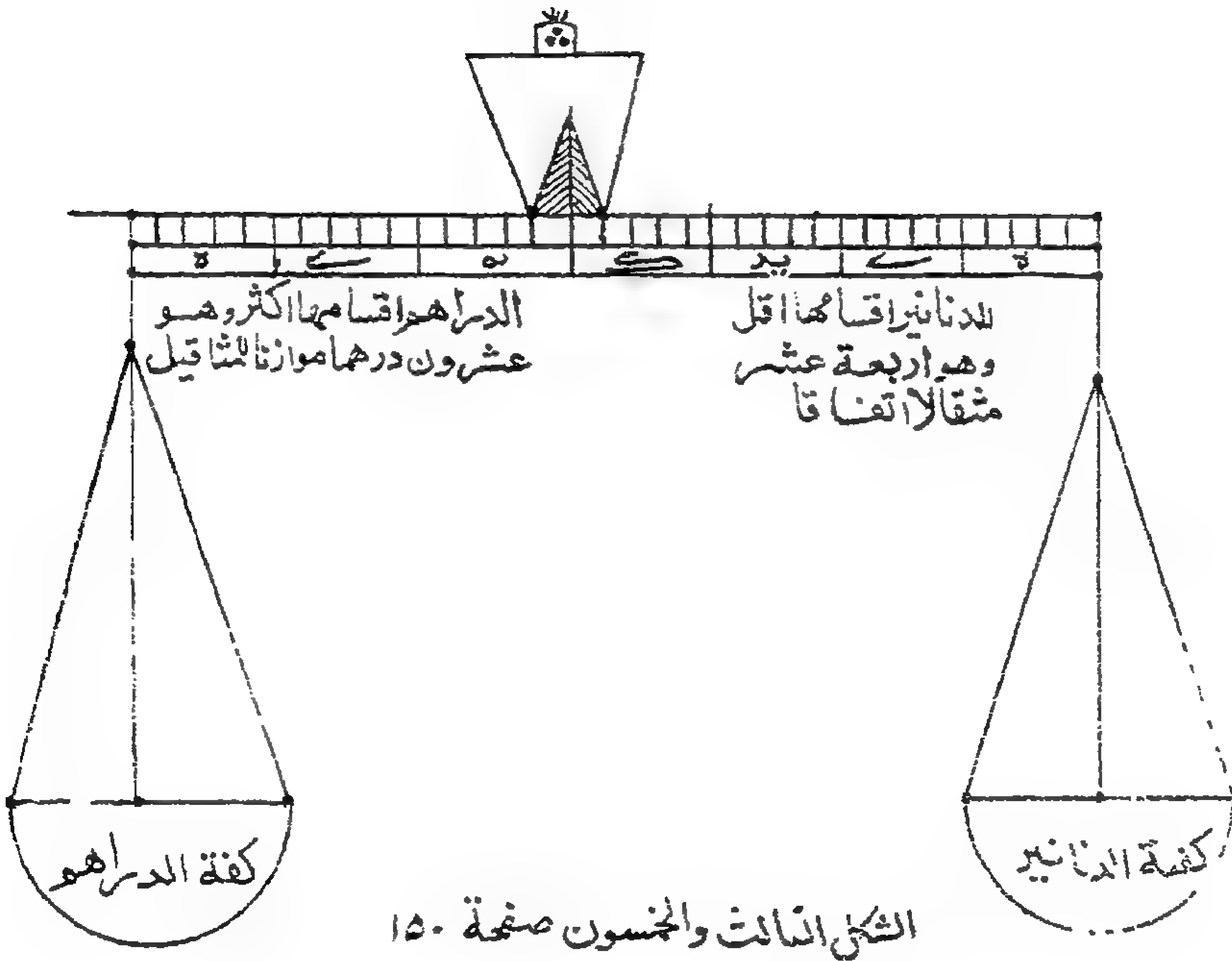
اذا اردنا ذلك نعمل عمود ميزان من خشب وكلما كان هذا اطول كان ادق عملا ونمد من طرفيه خطين بقدر ما تدعو اليه الحاجة طولا ونأخذ خشبتين متساويتين كل واحدة منهما بقدر قامة رجل ويأخذ كل واحدة منهما رجل مع احد طرفى الخيط ويقف احدهما عند الموضع الذى نريد ارتفاعه او انحطاطه ويبعد الآخر عنه بمقدار الخيط نحو المكان الآخر والميزان فى وسط العمود مقلوب وننظر الى لسان الميزان فان طلع من المنجم فان الناحية التى طلع منها اللسان

(١) الشكل الثالث والخمسون .



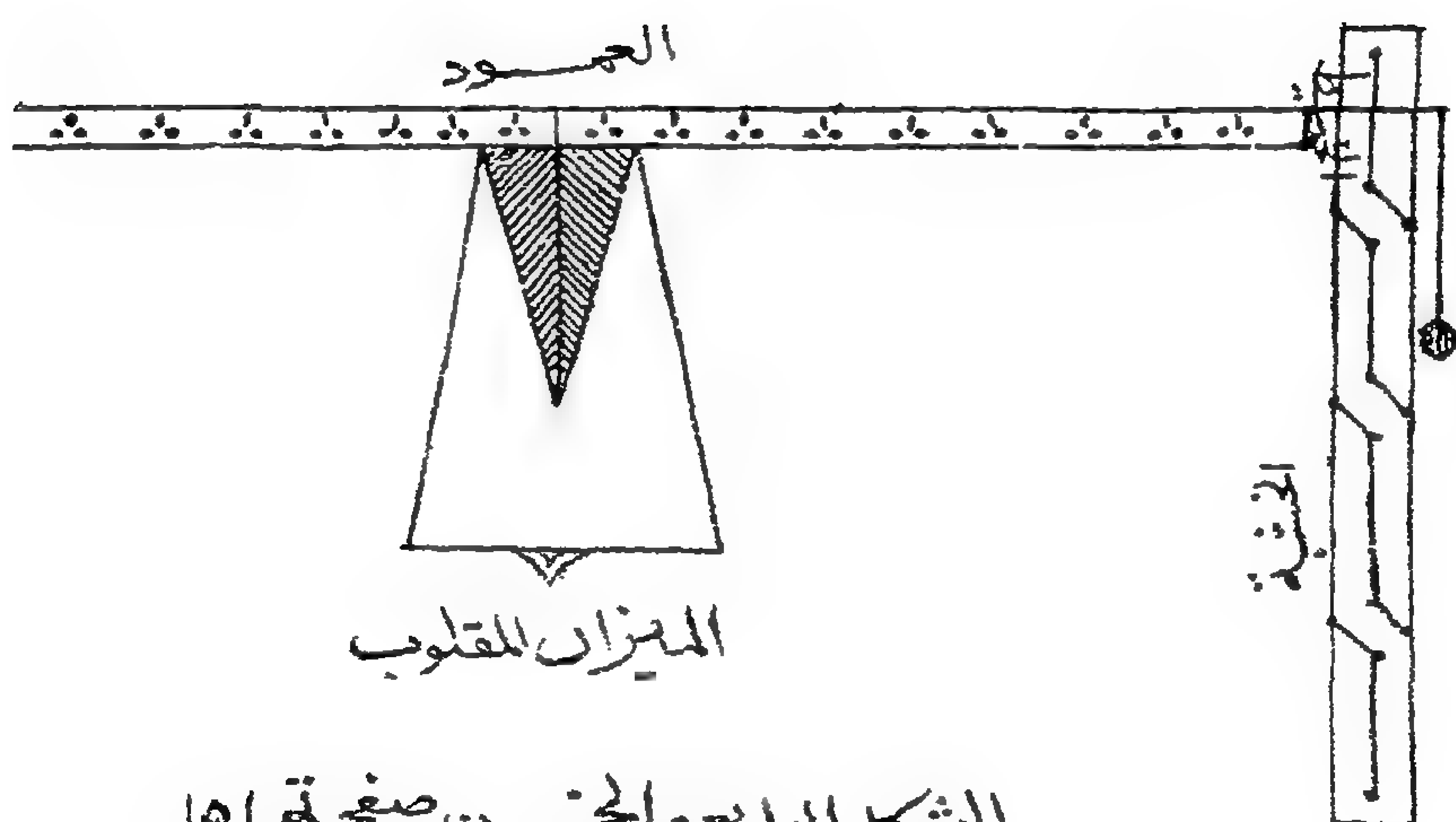
الشكل الثالث والخمسون صفحة ١٥٠

كذا في م

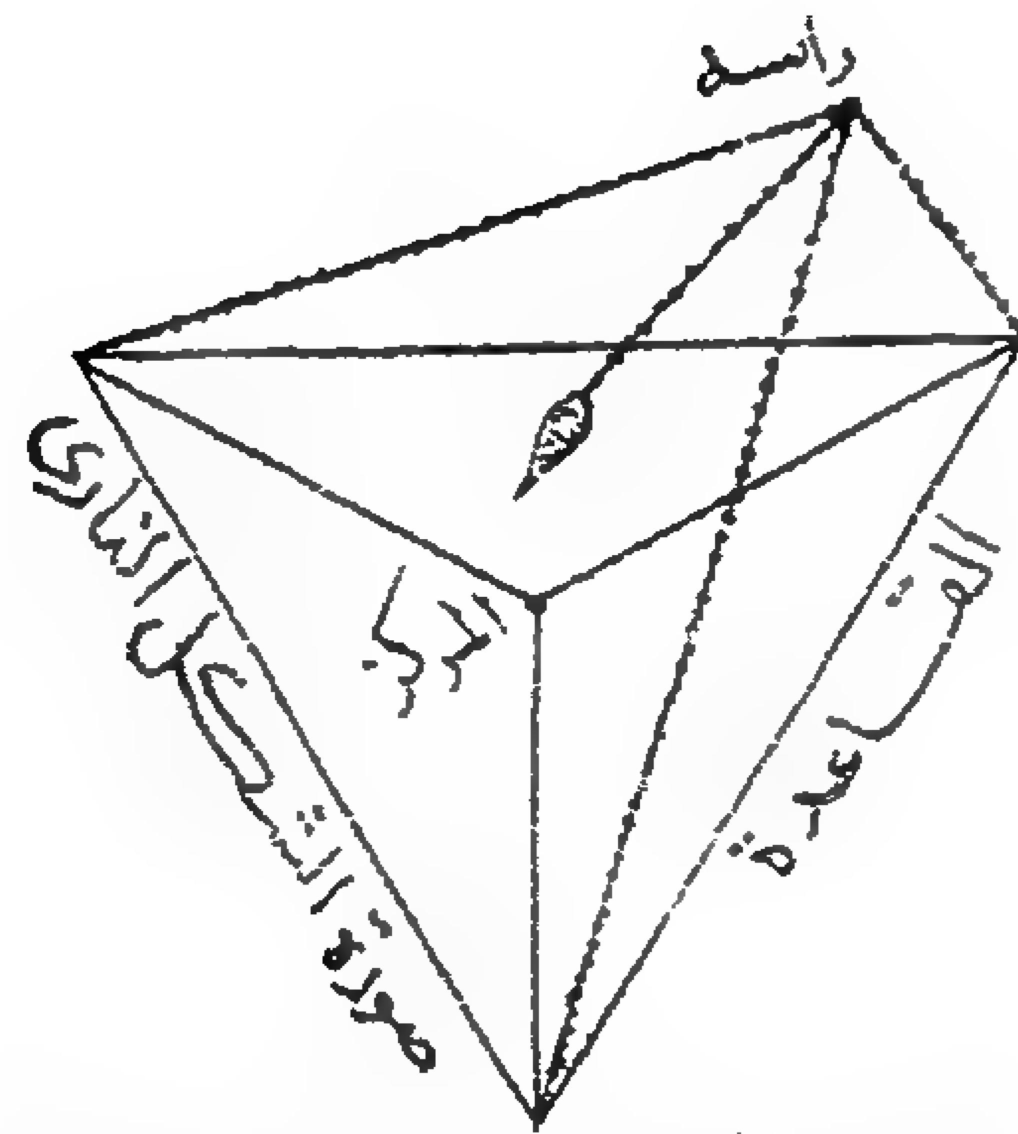


الشكل الثالث والخمسون صفحة ١٥٠

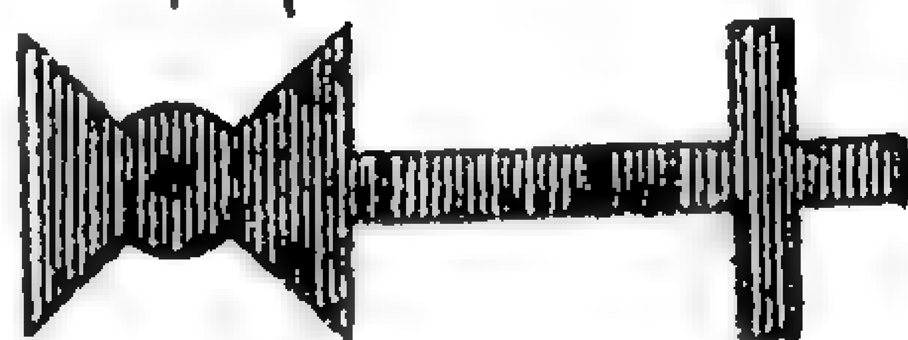
كذا في ر



الشكل الرابع والخمسون صفحة ١٥١



الشكل الخامس والخمسون صفحة ١٥١



الشكل السادس والخمسون صفحة ١٥١

اعلى ونأمر عند ذلك صاحب المكان الاعلى بحط الخيط من رأس خشبة قليلا قليلا الى ان يصير لسان المنجم لايطلع منه قتبين ان مقدار ما يدل عليه الخيط من الخشبة هو صعود احد الجانبين على الآخر وهذا نافع لحفر الانهار وتسوية الارض (١).

الفصل الثانى

في تسوية سطح من وجه الارض على موازاة الافق

اذا اردنا ذلك نعمل شكلا ناريا من اربع مثلثات متساويات الاضلاع ونسمى الذى يقع على الارض قاعدة ونستخرج مركز الدائرة التى يحيط بها ونعلم عليها ونرسل من رأس الشكل النارى شاقولا محدد الرأس ثقيلا ثم نضع القاعدة على السطح الذى نريد تسويته ونحرك الشكل عليه فان كان طرف الشاقول فى انسداله على السطح محاذيا للمركز المعلم فالسطح مستو والا ففيه (اعوجاج - ٢) بقدر ميله فنسويه من جميع الجهات بهذا العمل تسوية اذا صب الماء فى موضع منه استقر فيه او كان انصبابه الى جميع الجهات متكافئا.

الفصل الثالث

فى تسوية نقطتين على محاذاة قطر من اقطار العالم ومعرفة كون الشئ عمودا على السطح الافقى وهذه الآلة معروفة بالشاقول عند البنائين يقاس بها قيام البنيان على السطح الافقى ومن اللوح المقرون اليه ومن تفاضل نصف قطر المنقلة بصف قطر اللوح يعرف تناقص طول المنارات (٣).

الباب الثامن

فى القسطاس المستقيم للشيخ الامام ابى حفص عمر بن ابراهيم الخيامى رحمه الله تعالى

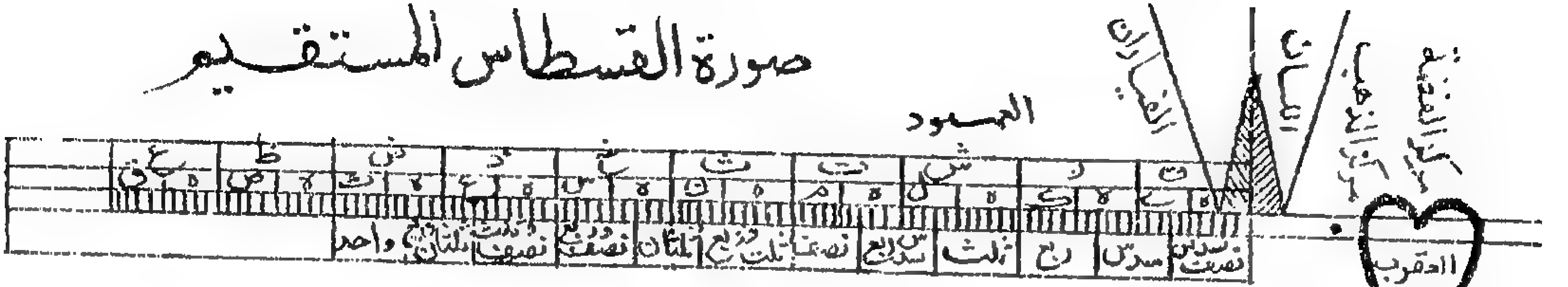
وهو آلة يوزن بها من حبة الى الف دينار او الف درهم وهو على صورة

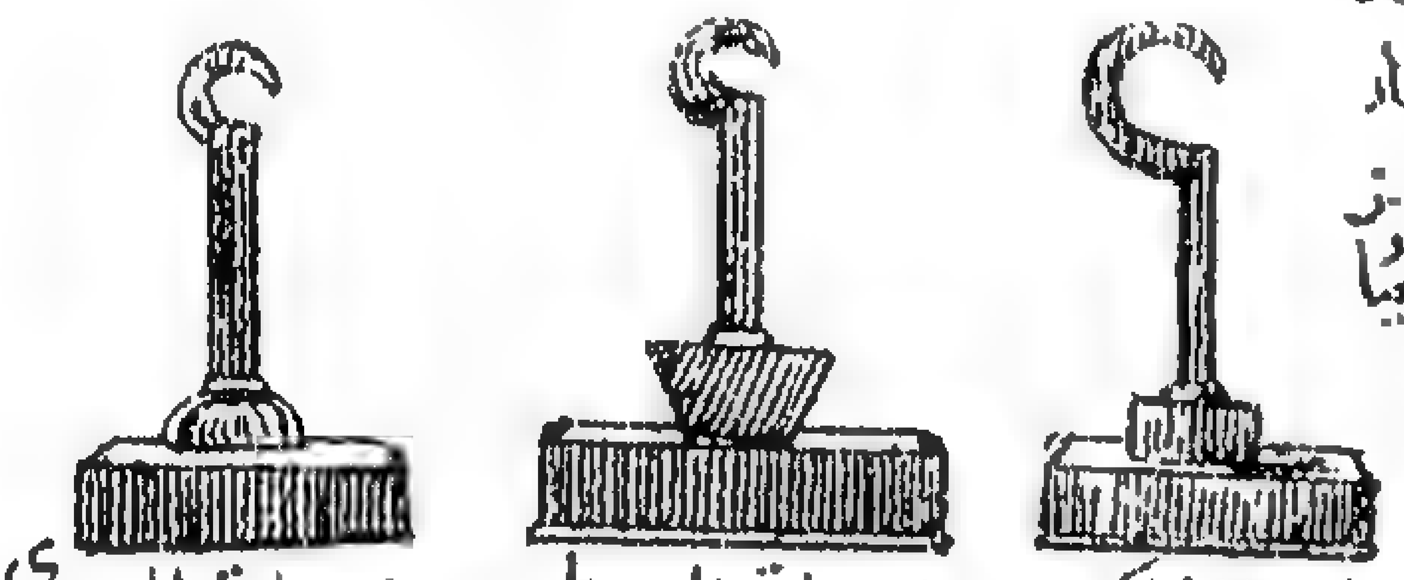
---

(١) الشكل الرابع والخمسون (٢) سقط من م (٣) الشكل الخامس والخمسون

القفان ذات عمود وعارضة ولسان وفيارين وكفة واحدة وخيوط وبديل العقرب حلقة ذات ابرة ثبتت على احدى نقرتى الدراهم والمثاقيل ومعيار معلق منها لتعديل المثاقيل وثلاث رمانات، منها كبرى للمئات ووسطى للعشرات والآحاد معا وصغرى للكسور ووجه العمود الفوقانى منه مسطح مقسوم طولا من وسط اللسان باربعة اقسام بخمسة خطوط، ففيما بين خطى الاول والثانى فى الجانب الايسر بعشرة اقسام عرضا للمئات مبدأها من المعلاق موضوعة جملها بالحروف العشر (ق ر ش ت ث خ ذ ض ظ غ) اومكتوب فيها بالألفاظ مائة مائتان ثلثمائة الى الالف، ومابين خط الثانى والثالث كذلك وهو للعشرات من المعلاق ايضا تبتدئ فيوضع حروف الجمل (ى ك ل م ن س ع ف ص ق) ومابين الثالث والرابع للاحاد يقسم بازاء مابين كل حرفين من العشرات بعشرة اقسام ومابين خطى الرابع والخامس وهوالجانب الايمن للكسور الاثنى عشركل قسم منها ست حبات فرضا للدراهم كانت او للمثاقيل وغايتها بازاء (عب) من الآحاد والعشرات وتكتب بالفاظ نصف سدس سدس، ربع ، ربع وسدس، نصف ، ثلث وربع، ثلثان، نصف وربع ، نصف وثلث ثلثان وربع والشرط فيه للدراهم والمثاقيل ان البعدبين المعلاق ونقرة الدراهم مفروض عشرة من جملة اثنى عشركما نذكره بعد ونقرة المثاقيل على بعد سبعة منها وفى وزن الدراهم اذا وضعت ابرة العقرب على نقرة الدراهم اعتدل العمود على محاذاة الافق وكانت العقرب خالية عن معيار التعديل- واما اذا حولت الى نقرة المثاقيل فلا تفى باشالة العمود فنحتاج الى معيار يعلق من العقرب ليقاوم ثقل سنخه ويعتدل على موازاة الافق . والمقادير هوان يعمل طول عموده بقدر ذراع ويقسم بستة اقسام ويؤخذ منها قسم ويجعل هناك مركزلسانه وخط القائم من العارضة كما ذكرنا ذلك ونقسم جانب الاطول بعشرة اقسام كما ذكرنا والجانب الاقصرباثنى عشر قسما ويؤخذ منه عشرة من المعلاق ونكتب هناك نقرة الفضة ونؤخذ منه سبعة ونعلم هناك

صورة القسطاس المستقيم





الشكل السابع والخمسون صفحة ١٥٣

نقرة الذهب .

ثم بعد الفراغ منه نرصد مقدار إثقال الرمانات كل واحدة منها على العرف والعادة بان توضع اوزان معلومة فى الكفة ويعلق من اقسام العمود ما يوافقها بابريسم دقيق اثقاله الى ان يعتدل فاذا اعتدلت فتلك الاثقال تكون مساوية لتلك الرمانات لمآت كانت اولآحاد اولكسور فيعمل كل رمانة بحسبها واذا علم زنة رمانة منها بالرصد تصير الاخرى معلومة منها وذلك لأن الكبرى تكون عشرة امثال الوسطى والصغرى عشرها والرمانة الصغرى جزء من (عب) من الوسطى وهذه صورتها (١) .

المقالة الثامنة

فى ميزان الساعات وازمانها

وهى تشتمل على قسمين الاول منهما فى الميزان الكلى فيه والثانى فى الميزان اللطيف منه .

القسم الاول

فى الميزان الكلى

وهو آلة على صورة القفان ذات عمود وعارضة ولسان وفيارين ورمانات وكفة كصندوق مطول ذات عرى وسلاسل معلقة من حلقة يسمى جميعها الخزانة تعلق من عموده وهى تأتى على شكلين .

احدها – يشيل التقل منه ويجرى الرمانات من سنخ عموده نحو المعلاق وهو للعمل الكلى اولى ويمكن ان يغيب الراصد عنه ساعات كثيرة .

والثانى – يرسل الثقل فى كفة ويجرى الرمانات من المعلاق نحو سنخه وهو للجزئى اليق لأنه لايمكن ان يغيب عنه الراصد والاول اكمل فنشرعنا فى صنعته والعمل به ونلحق الجزئى فى آخره فنقول وبالله التوفيق ان احد المعانى التى لايستغنى عنه فى معرفة الاوقات وفى تقدير الحركات وتحصيل اجزاء الزمان

---

(١) الشكل السابع والخمسون .

هى آلات الماء والرمل التى يستخرج بها مقادير الساعات وقدعملها الناس على صور كثيرة الا انها تخرج الساعات والاجزاء (١) الكبار من الساعات وليس فى جميع ما عمل منها ما يخرج اجزاء الساعات الواحدة التى هى مساوية لا جزاء الفلك الا البنكان الذى ذكرها ابن الهيثم المصرى وهى مبنية على الماء واختلاف حال الماء فى فصول السنة خثورة وصفاء لا يخفى واختلاف مقدار سيلانه من ثقبة حالتى ملأ الاناء والفراغ ومابينهما لأنه ليس يكون مقدار اجزاء الماء فى الاجزاء المتساوية للساعات متساوية ولأن الاناء اذا كان ملآنا فخروجه منها اسرع لضغط اجزاء الماء بعضها بعضا وكلما نقص الماء من الاناء كان خروجه ابطأ واما رسوب الفنجانة فمنهم من قال كلما ثقل كان نزولها فيه اسرع فيكون آخرها اكثر وزنا وفى السيلان فى اوله اكثر وزنا وهذه الاحوال لا تخفى على من تأمل فيه .

والثانى انه رقم الخطوط عليها بقوة ذات الحلق المجراة الى الثوانى وهذه مما لا تتفق لكل احد وكذلك حال الرمل لما يختلط معه من الغبار والتراب واختلاف حال اجزائه والهواء فيه ويحترز عن وقوع الاختلاف فى الماء باستعمال الصافى الزلال وصونه فى بيت مظلل بحيث لايصل اليه ريح ولاغبار ولاحر ولابرد ثم نستعمل فى مجراه المعقفات الكثيرة لياً من اختلاف الوقوع المذكورة من جهة السيلان وفى الرمل العقنقل غسله مرارا عن الغبار والتراب وتجفيفه ثم ينخل بمنخلين مختلفى العيون فيطرح فيه الاحجار الكبار والاجزاء الصغار فيبقى الرمل المعتدل السيال وصونه عن وقوع الهباءت بانتخاله بمغربل مطبق على خزانته .

فصل

ولما فرغنا عن بيان اختلاف الوقوع والاحتراز عنه رأينا ان نعمل الحيلة فى عمل آلة يجعل فيها الماء والرمل ويدل على مامضى من الزمان اوالساعات

---

(١) من هنا الى الفصل الاول الآتى فى صفحة (١٥٥) سقط من س

جزءا جزءا وكسوره وهذه الآلة ينتفع بها فى معان كثيرة منها معرفة الطالع بدرجاته ودقائقه اذا كان الهواء متغيما واتفق نصبها فى وقت معين ومنها معرفة ساعات الكسوفات والقرانات المدققة ونحوها وهى تشتمل على ثلاثة اعضاء عمود وكفة وهى الخزانة ورمانات فنشرع فى صنعة كل واحد منها وتركيبها والعمل بها والقول فيه على اربعة ابواب.

الباب الاول

فى صنعة العمود

اقول ان لكل آلة مقياسا تقاس اعضاؤها به ومقياس هذا الميزان مسطرة طولها مقدار ذراع اليد ومقسومة باثنين (١) وسبعين قسما اقساما متساوية والقول فى صنعة العمود يشتمل على فصلين (٢) .

الفصل الاول

فى صنعة العمود والعارضة واللسان

فاذا اردنا اتخاذه عملنا من الحديد اسطوانيا مربعا لوحيا متوازى السطوح قائم الزوايا طوله ثلاثة اذرع وكلما كان اطول كان العمل به اصح ونجعل عرض صفحته العليا ستة من اجزاء المسطرة وسمكه خمسة ونبرد ونسوى سطوحه ونقسم صفحته العليا طولا بقسمين ثم احد الجانبين ايضا بقسمين فالاعظم منها للساعات المستوية والآخر لكسورها ولاتخاذ العارضة عليه تأخذ من جوهر العمود قطعة طولها نصف ذراع وعرض صفحتها مثل عرض العمود سواء وتحتها (٣) مثل نصف سمك العمود ونخط على منتصف صفحتها طولا خطا قائما على عرضها ثم نحز على وجه العمود على اليمين (٤) من احد جانبيه حزا مثل نصف ثخن العارضة سواء وكذلك على المنتصف من العارضة ونثبت احدهما على الآخر قائما على الخط المنتصف ونحكمهما احكاما بالضرب واللحام

---

(١) صف ــ مائتين (٢) انتهى اسقط فى س (٣) س ــ ثخنها (٤) م ــ اليمنى .

ونثقب على جنبتى الخط القائم من العارضة خارجا عن العمود ثقبا مصفوفة ضيقة ثم لاتخاذ اللسان نأخذ صفيحة كالسنان سواء على طول ذراع مسيف الجوانب مدور القاعدة محددة ونثقب فى وسط العارضة ونثبتها فيه قائمة عليها على ان تكون صفحتها قائمة على طول العمود محاذية لطول العارضة على هذه الصورة (١) .

الفصل الثانى

فى الفيارين واحكامهما على العارضة

اذا اردناها اتخذنا من جوهر العمود كفيارى الميزان سواء طولها طول اللسان وزيادة للصفحة التى تسمى العريضة وقد ما ساقيها معقفان بقدر ما ينطبقان على العارضة سواء وفرجة ما بينهما بقدر اللسان ونسيف داخل العريضة الذى نحواسلة اللسان ونجعل عليهما عروتين او اكثر للتعليق ونثقب على قدميهما ثقبا على محاذاة الثقب التى على العارضة وفى احكامهما فى العارضة نأخذ خيطا من ابريسم دقيق محكم ونعلق قدمى الفيارين به من جانبى العارضة ثقبا ثقبا الفوقانى بالتحتانى تعليقا سلسا لا محكما ولا مرسلا طولا على ان يكون العمود سلس الحركة فى الفيارين .

الباب الثانى

فى صنعة الكفة وهى الخزانة

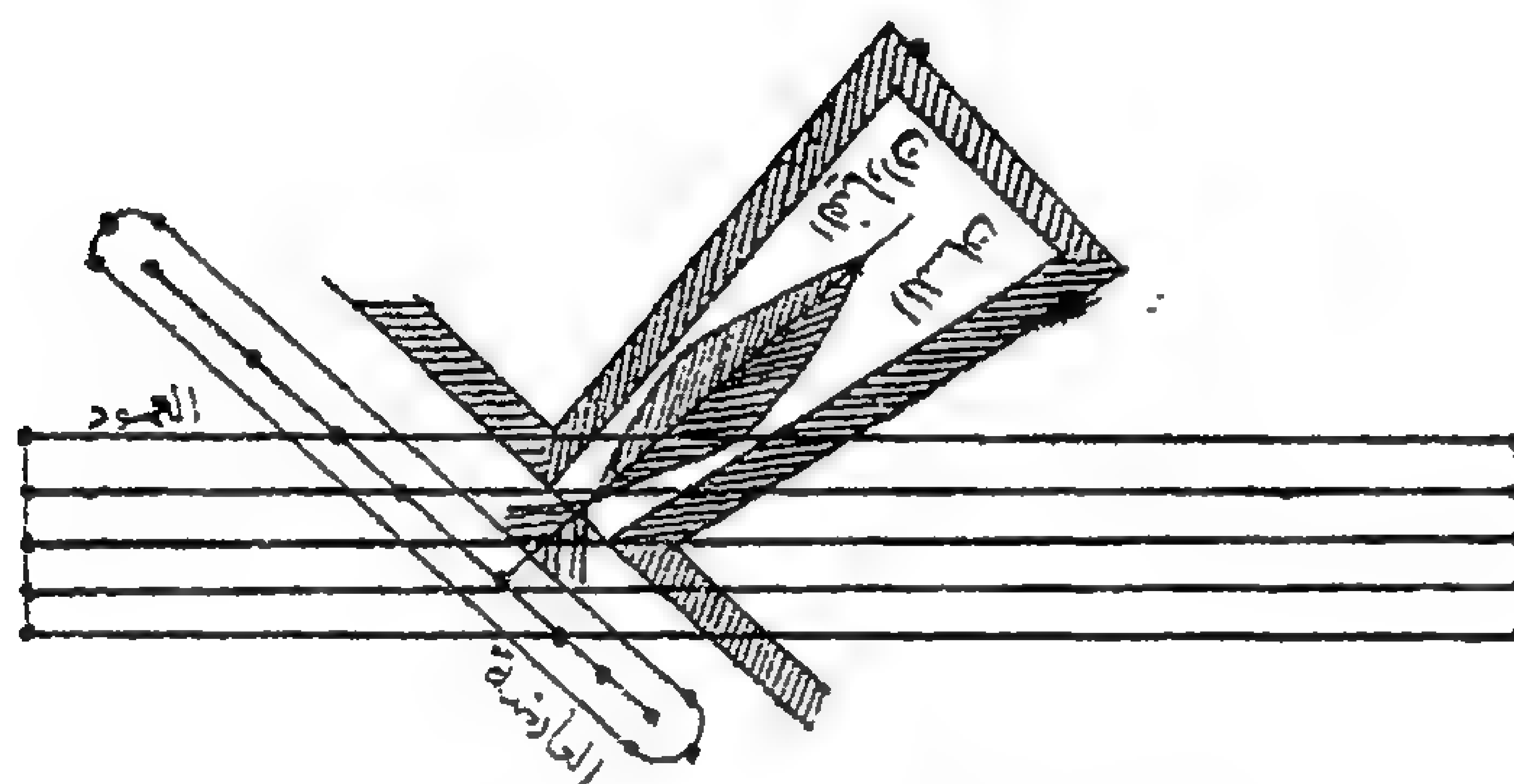
الخزانة صندوق مستطيل كقنديل الشمع يشتملها العرى والسلاسل والحلقة المحدد الداخل لتعليقها من العمود والقول فيه يشتمل على اربعة فصول .

الفصل الاول

فى رصد ثقبة الماء والرمل

انا نحتاج قبل الخوض فى اتخاذ الخزانة الى فص الثقبة ومقدارها اذا اردنا ذلك اعتمدنا فصا من الجزع او العقيق فنثقب فى وسطه ثقبة ضيقة ونلصقه

(١) الشكل الثامن والخمسون .



الشكل الثامن والخمسون صفحة ١٥٦

على اناء ماء الصافا غير محكم يمكن ان يخرج منها الماء او الرمل ولا تنسد وهي فى سعة ما يخرج بها فى دور زمان واحد من ازمان معدل النهار ستون درهما يكون فى دورة واحدة للفلك وزن (٢١٦٠٠) درهما ويكون بالامناء على ان كل من بالدراهم مائتان وسبعة وخمسون وبالمثاقيل مائة وثمانون اربعة وثمانون منابآلة مدققة بالاجزاء الصغار ان امكن ونسميه ثقل مافى الخزانة واذا (١) لم يتفق لعسره فانا نرصد لا دوارٍ كثيرة من الفلك بآلة جليلة الاجزاء كالاسطرلاب (٢) وغيره ثقبة ما والرمل او الماء يخرج منها وتزن بعض الخارج ونعيده الى الاناء من غير انقطاع على التوالى والدوام ثم تقسم جمل الخارج منها على الادوار وكسورها فيخرج نصيب دور واحد تلك الثقبة من الماء او الرمل نسميه مقدار ثقل ما يسع فى الخزانة لدور واحد بالامناء ونحفظه وهو المحفوظ الاول واذا صار نصيب دور واحد معلوما فيصير نصيب كل ساعة وكل زمان لتلك الثقبة ايضا معلوما للحاجة اليهما ثم بعد الفراغ من هذا الرصد نتخذ لهذا الفص غشاء من النحاس كل يحيط بالفص ونفصل له حاشية يلصق بها على قاعدة الخزانة .

الفصل الثانى

فى اتخاذ خزانة الرمل

اذا اردناها عرفنا اولا مقدار ثقل ما فى الخزانة وهو المحفوظ من الرمل بالامناء وضربناه فى (٦٠٠) قسم وهو ما يسع به منا من الرمل المرصود المكسر باجزاء المسطرة فيجتمع مساحة خزانة الرمل من اقسام المسطرة حفظناها وهو المحفوظ الثانى وقد جعلنا عرض الخزانة مثلا ٢٤ فى ٢٤ يكون مربع سطح اعلاها (٥٧٦) فاذا قسمنا المحفوظ الثانى عليه يخرج طول الخزانة عملنا قاعدتها مخروطية وركبنا الفص على رأس المخروط وجعلنا لها منزملا للانفتاح والانغلاق لوقت الحاجة اليه وعلى اى شكل عمل بعد ان يسع فيها المزمل

(١) س ـ واما اذا (٢) س ـ كالاسطوانات .

المذكورجا زوعلى هذا يعمل خزانة كل جزء من اجزاء الدور للحاجة اليه وهذه صورتها (١) .

الفصل الثالث

فى اتخاذ خزانة الماء والتعقيفات

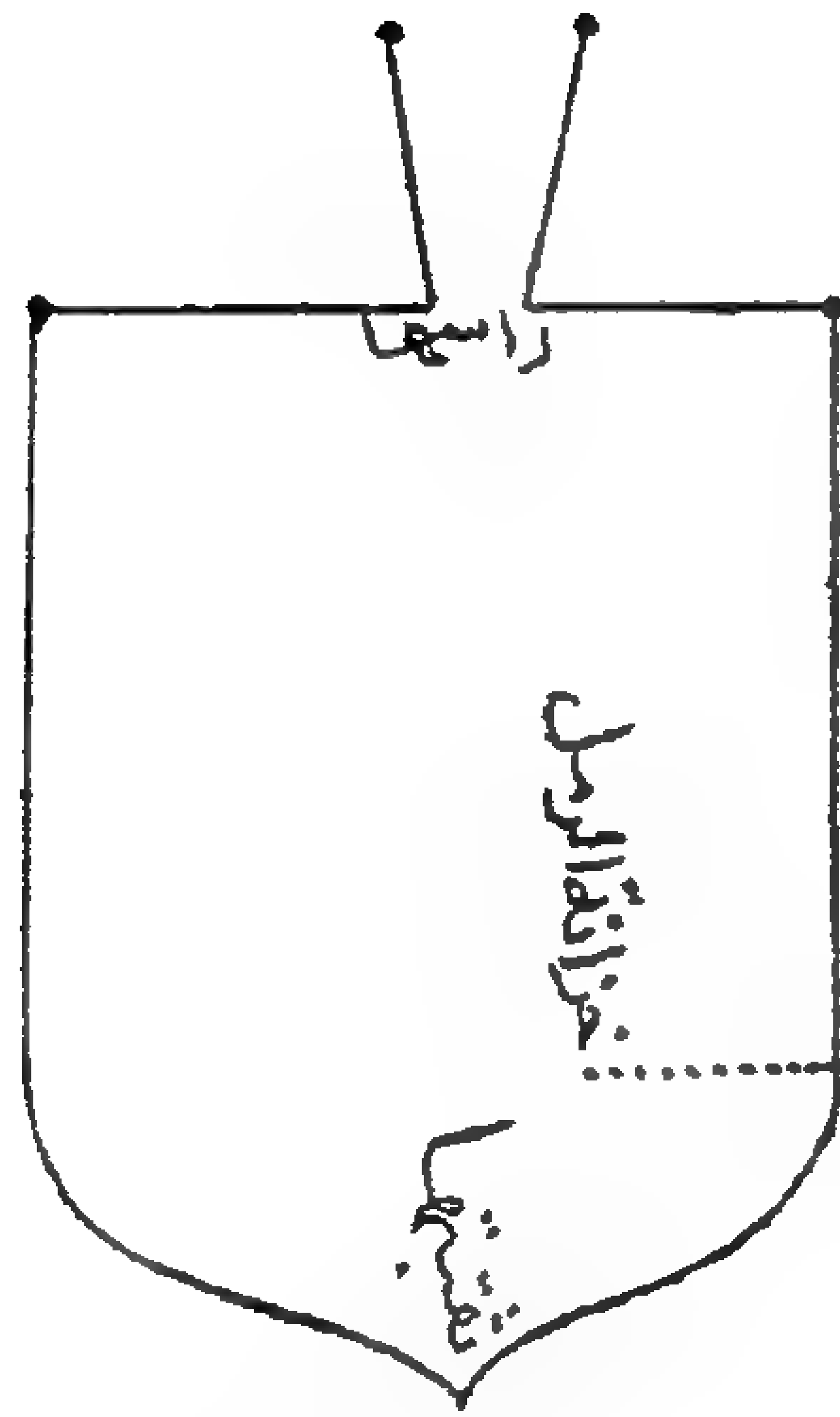
قد ذكرنا قبل فى هذا الكتاب ان الذراع المكعبة الذى هو(٣٧٣٢٤٨) وضلعه (٧٢) يسع فيه من الماء (١٥٧) امناء فاذا قسمناه عليه نخرج قسم منامن الماء من اجزاء المسطرة (٢٣٧٧)(٢) بالتقريب فاذا ضربناها فى وزن الماء الذى نخرج لدور واحد من الفلك وهو المحفوظ الاول فاجتمع مساحة خزانة الماء من اقسام المسطرة حفظناها وهو المحفوظ الثالث فاذا جعلنا قاعدة الخزانة قدرا معلوما من اجزاء المسطرة وقسمنا المذكور اعنى المحفوظ الثالث عليه نخرج طول الخزانة هيأناها من النحاس وجعلنا لها (٣) فما فى جانب من اعلاها يصب فيها الماء منه وفى اسفلها ثقبة اوسع من المذكور نجعل عليها معقفات من اسفل الى فوق الخزانة ثم نعود الى اسفل مرتين او اكثر منها متواليات متصلة فبكثرة التعقيف يرتفع اشكال اختلاف جزئيه حالتى الملأ والفراغ وننصبه فى بيت معتدل الهواء يرتفع اختلافه فى الصيف والشتاء فيكون سيلان الماء منها على ترتيب واحد فى الثقل والخفة ثم نركب القص على رأس اخير المعقفات فى اسفلها ونجعل لها منزملالا نفتاح والانغلاق وعلى هذا يضا خزانة كل جزء من اجزاء الدور للحاجة وهذه صورتها (٤) .

الفصل الرابع

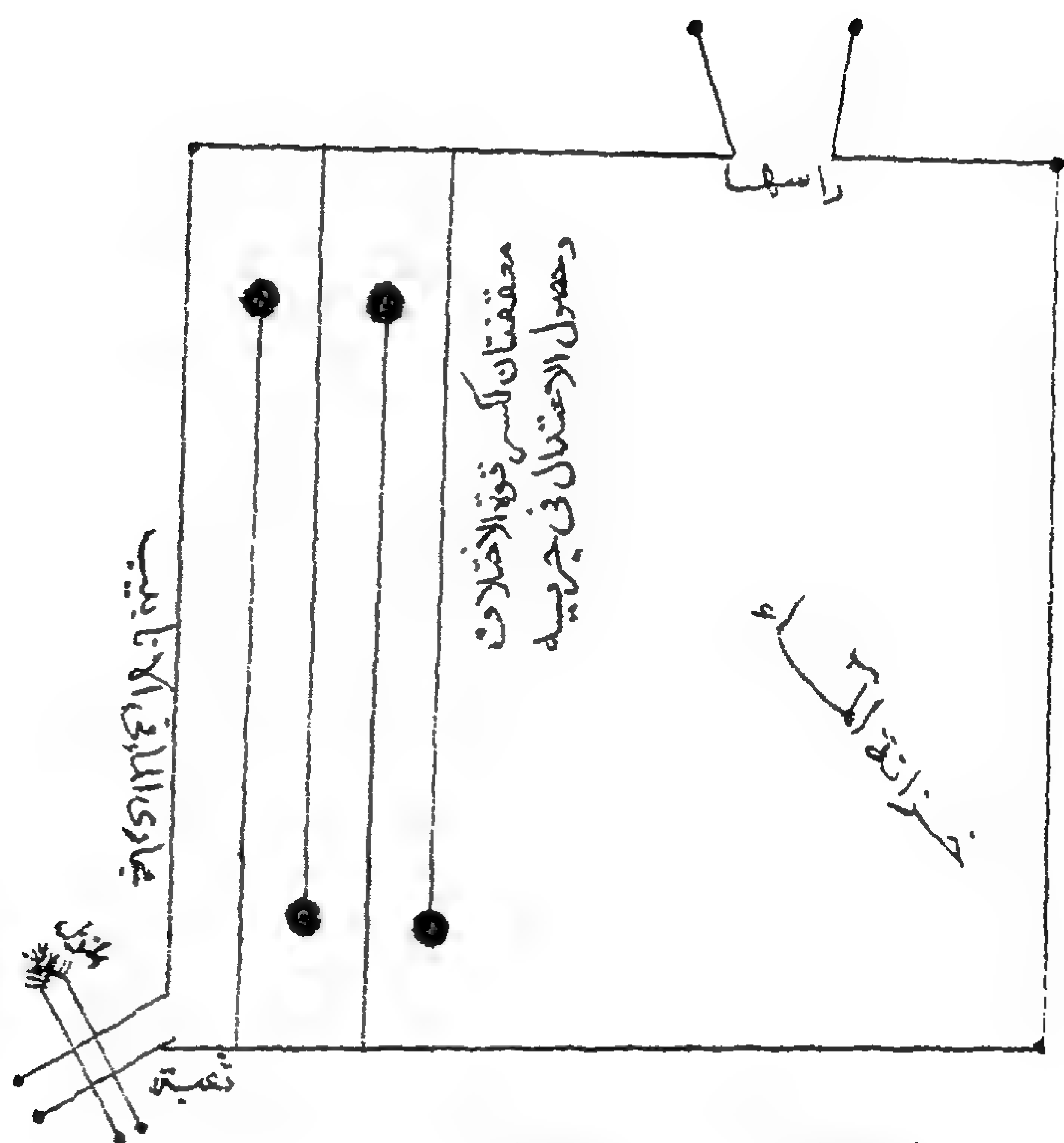
فى العرى والسلاسل والحلقة

اذا اردناها جعلنا لكل واحد من جوانب الخزانة عروة وسلسلة ونعلق جميعها من حلقة محددة الداخل يعلق بها الخزانة من الفرضة التى نجعلها بعد

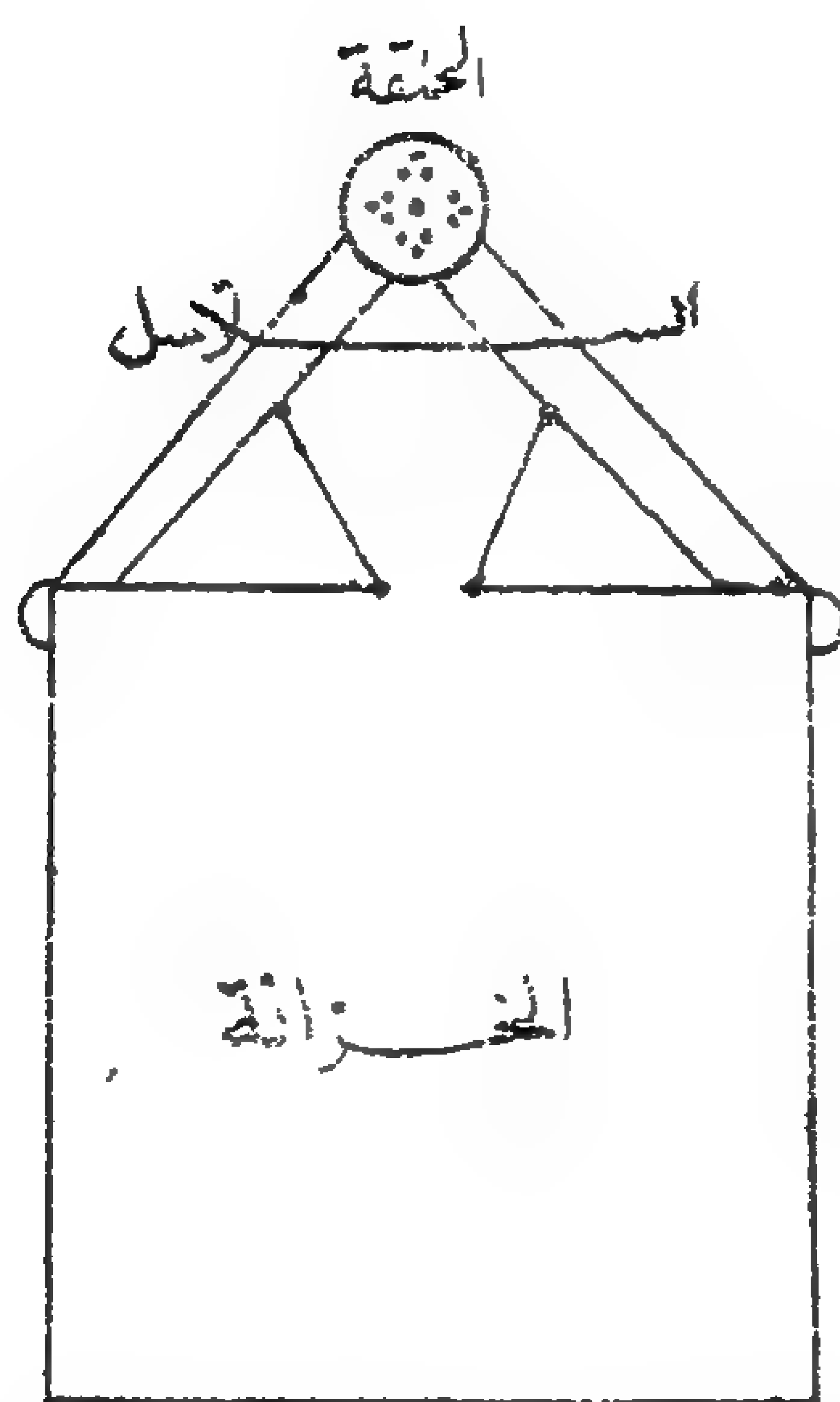
(١) الشكل التاسع والخمسون (٢) س – (٢٣٧٧٥) (٣) س – جعلناها
(٤) الشكل الستون .



الشكل التاسع والخمسون صفحة ١٥٨



الشكل الستون صفحة ١٥٨



الشكل الواحد والستون صفحة ١٥٩

على جانب من العمود كما فى القفان سواء ثم وزنا الخزانة الخالية معها معها من السلاسل وغيرها وسميناه زنة الخزانة الخالية وحفظناها ثم ضممنا اليها ايضا الزنة المحفوظة لدور واحد وسميناه زنة المجموع وحفظناها ايضا للحاجة اليها بعد وذلك ما اردنا ان نعمل . (١)

الباب الثالث

فى اثقال الرمانات واثبات الرقوم على العمود

قد تقع فيه مفروضات اربعة واذا كان احدها مجهولا فيصير بقوة الثلاثة معلوما احدها طول العمود من اقسام المسطرة وقسميه بالعلاق (احدهما) بعده عن الفرضة (والثانى) تمامه الى سنخه والثانى مقادير اثقال الرمانات مجموعا ومفصلا والثالث ثقل الرمل او الماء للمدة المفروضة والرابع مقادير اجزاء الساعات وكسورها طولا وبعدا خطى المبدأ والمنتهى اللذين نذكرهما بعد.

واعلم ان الرمانة الكبرى وحدها اذا وضعت على سنخ القفان مقاومة لثقل جميع الخزانة الملأى وما معها اذا كانت حلقتها موضوعة على الفرضة واما على الخط المنتهى عند اقرب مواضعها الى المعلاق فالرمانات كلها معادلة لثقل الخزانة الفارغة وما معها وثقل الرمانة الصغرى جزء من اربعة وعشرين جزءا من ثقل الرمانة الكبرى للساعات ــ وهذا الباب يشتمل على خمسة فصول .

الفصل الاول

فى معرفة خط المبدأ وموضع الفرضة

اذا كانت زنة الرمانة الكبرى معلومة وزنة الخزانة الملأى وما معها ايضا معلومة اذا اردنا ذلك وضعنا الرمانة على سنخ العمود وحلقة الخزانة الملأى على موضعها المبهم ونقرب ونبعده من المعلاق الى ان يعتدل الميزان فحيث اعتدل الميزان فثم موضع الفرضة نعملها عليه ونخط (٢) على السنخ

---

(١) الشكل الواحد والستون ــ (٢) كذا والظاهر نخط .

حيث الرمانة الكبرى خطا قائما ونسميه خط المبدأ للحساب .

الفصل الثانى

فى معرفة زنــة الرمانة

اذا كانت الفرضة على العمود معينة وزنة جميع الخزانة مع ما معها وفيها معلومة اذا اردناها فانا نركب الخزانة الملأى من الفرضة ونعلق من السنخ اثقالا الى ان يعتدل الميزان فالحاصل منها هو ثقل الرمانة الكبرى وجزء من اربعة وعشرين جزءا من ثقلها هو ثقل الرمانة الصغرى هذا اذا كان عملنا للساعات واما اذا كان عملنا للازمان فنأخذ جزءا من مائة وعشرين منها .

الفصل الثالث

فى معرفة موضع خط المنتهى

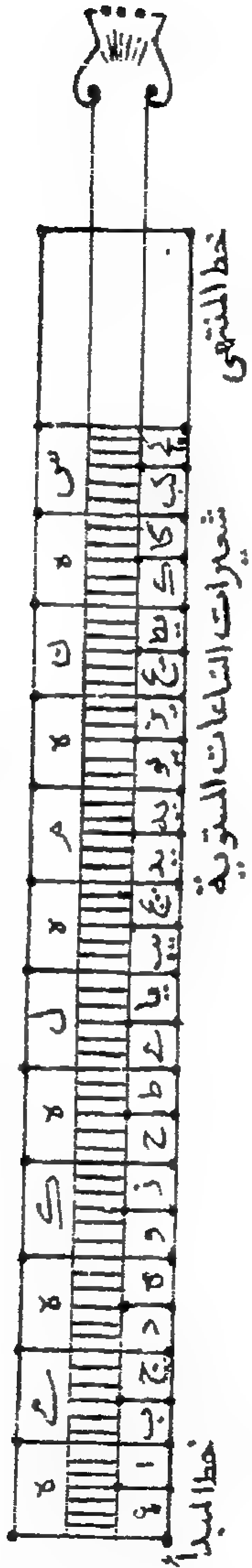
اذا اردناه فانا علقنا الخزانة الخالية على الفرضة ونضع الرمانة الكبرى على العمود وعلقنا الصغرى من الكبرى ونجريهما عليه معا فحيث اعتدل الميزان فهو موضع الخط فنخطه عليه ونكتب اسمــه .

الفصل الرابع

فى قسمة العمود عرضا ووضع الرقم عليه

اذا اردناها فانا نقسم ما بين خطى المبدأ والمنتهى من القسم الاعظم طولا باربعة وعشرين قسما اقساما متساوية للساعات ونصل ما بينها بخطوط متوازية عرضا ووضعنا فيما بين اقسامها من جانب السنخ نحو المعلاق حروف الجمل على الترتيب ونبتدئ (١) فنضع فى البيت الاول صفرا وفى الثانى (ا) وفى الثالث (ب) وفى الرابع (ج) وعلى هذا الترتيب فينتهى فى البيت الاخير الى (كج) ونقسم الجانب الآخر باثنى عشر قسما وكل قسم من اوسطه بخمسة اقسام ونبتدئ بوضع حروف الجمل من السنخ نحو المعلاق (ه ى يه ك كه ل له م مه ن نه س) وهى للدقائق وهذان القسمان للساعات وكسورها وانما الغينا جزءا من الساعات

(١) الشكل الثانى والستون .



الشكل الثاني والستون صفحة ١٦٠

لأن الرمانة الثانية جزء من اربعة وعشرين جزءا من الاولى والدقائق الستون بمنزلة ساعة واحدة منها فجموعهما معا اربعة وعشرون ساعة ولهذا نضع الرمانة الكبرى على مبدأ (١) والصغرى على خط المبدأ وقت العمل واذا وضعنا عدد الساعات على الترتيب فى البيت الاول الى ان ينتهى آخرها (كد) نحو خط المنتهى ووضعنا خمسات الدقائق من المنتهى نحو المبدأ ونضع وقت العمل الرمانة الكبرى على خط المبدأ بعينه والصغرى على خط المنتهى كان العمل سيين واما قسمة الازمان وكسورها فانا نقسم العمود طولا باربعة اقسام متساوية ثم نقسم قسمى الاول والثانى باثنى عشر قسما وكل قسم بعشرة اقسام فينقسم بمائة وعشرين قسما ثم الغينا القسم الاول منها نحو السنخ ووصلنا ما بين خطى الاول والثانى للخمسات ووضعنا حروف الجمل مبتدئا من سنخه (يه ل مه س) الى (شنز) فى القسم الآخر بنقصان الواحد الذى الغيناه وهذه جمل الازمان الصحاح والكسور الازمان قسمنا ما بين خطى الثالث فى الجانب الايسر بثمانية عشر قسما وما بين كل قسمين بعشرة اقسام ووصلنا مابين خطى الثالث والثانى للخمسات ووضعنا حروف الجمل مبتدئا من سنخه ايضا نحو المعلاق (ه ے يه ك) الى (قف) للدقائق وكل ستين منها زمان واحد وانما الغينا الجزء الواحد من الجمل لأنه ثلاثة ازمان والرمانة الصغرى جزء من مائة وعشرين جزءا من الكبرى اذا كان العمل بالازمان بمقدار ثلاثة ازمان والكسور مائة وثمانون دقيقة ثلاثة ازمان ومجموعهما معا ثلاث مائة وستون زمانا .

الفصل الخامس فى الرمانات

قد ذكرنا زنة كل واحدة منها ونسب بعضها الى بعض فأردنا معرفة اشكالها ان لكل واحدة منها تعقيف وقامة وثقل ومنقار لمنا قير متساوية وكل واحد منها على محاذاة قامتها وتعقيف كل واحدة منها بحسب ما يصل منقارها الى خطها المقسوم واما انقامات فحسب اثقالها فأطولها الكبرى واقصرها الصغرى واشكال رؤسها معقفة التربيع مستوية المناقير وفرجة

ما بين المنقار والقائمة بحسب ما يسع فيها تحت ما عليه الرقوم وهذه صورتهما (١) ويهيأ ايضا اناء يوضع تحت الخزانة ليسيل فيه الماء اويثال (٢) فيه الرمل على مقدار ما يسع فى الخزانة فيه وزيادة وذلك ما اردنا .

الباب الرابع

فى تركيبه والعمل به

فاذا فرغنا من صنعة اعضائه واردنا تركيبه والعمل به فانا نعلق عموده من مثلث القفان اومن السقف والخزانة من عموده على الفرضة ونضع تحت الخزانة الاناء الذى يفرغ فيه من الرمل اوالماء ونعلق ايضا على محاذاة سنخه حلقة من خيط يسوى العمود على محاذاة السطح الافقى ونسميه الممسك على ان تكون الخزانة ملأى والثقبة محكمة بالرمل ونضع منقار الرمانة الكبرى على مبدء (١) من الساعات دون صفر ومنقار الثانية على خط المبدأ من اقسام الستين ـ هذا اذا كان العمود مقسوما بالساعات واما اذا كان للأزمان وضعنا الكبرى على مبدء (ه) والصغرى على خط المبدأ من اقسام (قف) فيكون الميزان معتدلا ولا ثقل حينئذ على الممسك (٣) .

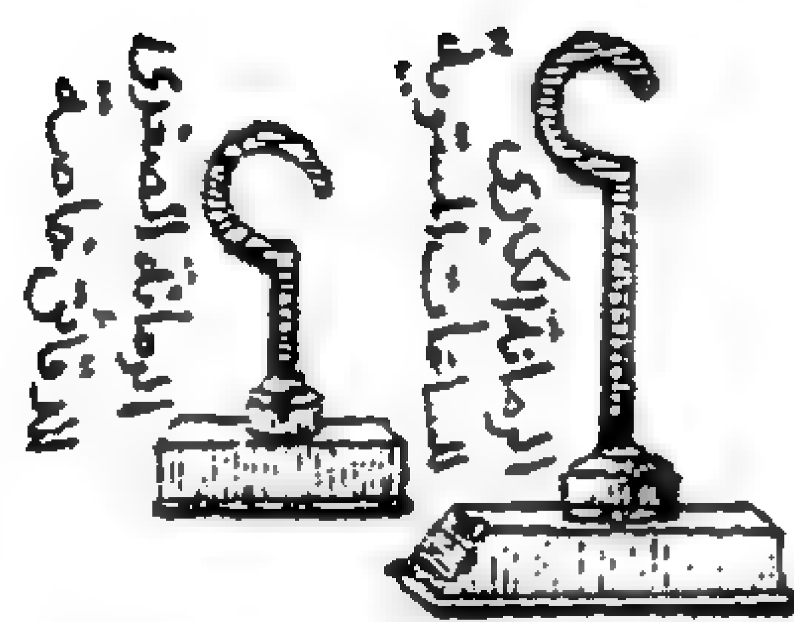
الفصل الثانى

فاذا اردنا العمل به فتحنا المزمل فى الوقت المعين من طرفى النهار اوغيرها فأخذ الماء يسيل اوالرمل ينثال وتجرى الرمانة الثانية على خطوط الدقائق احداها بعد اخرى فاذا بلغت الستين ردت الى وضعها الاول وحولت رمانة الساعات الى الخط الذى يليه والميزان معتدل ثم كذلك كلما تم للثانية دور الى ستين نقلت الى المبدأ وحولت الكبرى الى الخط الذى يليه وهكذا الى ان يتم الدور بلغت الكبرى الى (كج) والصغرى الى (س) ومجموعهما (كد) دور واحد واما اذا كان العمود مقسوما بالازمان فنجرى الرمانة الصغرى على

---

(١) الشكل الثالث والستون (٢) س ـ او ينثال (٣) هذا هو الفصل الاول وان لم يذكره لفظا فى النسخ ـ ح .

الدقائق



الشكل الثالث والستون صفحة ١٦٢

الدقائق كل ستين منها زمان الى ان يتم دورها (قف) نقلت الصغرى الى المبدأ اوحولت الكبرى الى الذى يليه وهكذا الى ان يتم الدور فبلغت الكبرى (شنو) والصغرى (قف) وهى ثلاثة ازمان ومجموعها (شس) دور واحد .

الفصل الثالث

فى رصد الوقت

والراصد اذا غاب عنه يجب ان يعلق سنخه بالممسك و يترك الآلة معلقة والثقبة سيالة فاذا عاد اليها او دخل الوقت المطلوب اخرج الممسك واجرى الكبرى على الساعات والصغرى على الدقائق بحيث اعتدل نظرنا الى الساعات وكسورها فهى الماضية من الوقت المعين الى الوقت الذى هو فيه ولرصد الوقت والحاجة الى معرفته اذا كان الراصد غائبا فالنائب يسد الثقبة ثم يعتبر الراصد بالرمانتين فيحصل الوقت المطلوب معلوما واما اذا كان حاضرا فالرمانات تدل على الوقت المطلوب فلا نحتاج الى السد والتعرض له .

الفصل الرابع

فى تتمة العمل

اما اذا تم الدور ووقع فراغ الخزانة فلايمكن ان يهيأ الآلة فى لحظة واحدة ليتصل الدور الثانى بالاول واتفق ان يكون الهواء متغيما فلايمكن رصد الوقت بشىء من الاجرام السماوية فيجب لذلك ان يتخذ ميزان صغير لساعة واحدة واجزائها فيفتح حين فرغ الميزان الكلى عن عمله وكان الصغير يأخذ يجرى الى ان يهيأ الاكبر من رأس بعد ان ينقص (١) مما فى الخزانة نصيب ساعة واحدة ويوضع منقار الكبرى على مضى ساعة واحدة اعنى ان يكون على مبدأ (ب) والصغرى على خط المنتهى فاذا تمت ساعة الميزان الاصغر اطلق الاكبر ويتصل الدور الثانى بالاول او يفرغ تحت الخزانة للوقت المفروغ عنه وفيها فضلة زائدة للاستظهار ويجرى منها الى ان يعاد مثال منها اليها كيلا ينقطع الدور .

---

(١) س — يتفرص .

القسم الثاني

في الميزان اللطيف لرصد الازمان فحسب وهو يشتمل على بابين.

الباب الاول

في صنعة الميزان اللطيف الجزئي

قال ان هذا الميزان هو فرع الميزان الاول الكلي لأن الاول يكيل دور الفلك وهذا يزن جزءا منه والاول كلي لأنه يمكن ان يغيب عنه الراصد ساعات واللطيف لا يمكن ان يغيب عنه الا بنائب وهو على صورة قفان معلق وله كفة موضوعة تحت خزانة على المنصب فيصب منها في الكفة رمل او ماء .

ووجه اتخاذه ان نعمل شكل العمود كما ذكرناه قبل واما قسمته فتأتى على وجهين ــ منها الستيني الكامل لسدس الدور ستين زمانا وكل زمان بستين دقيقة فيكون العمود منقسما طولا بثلاثة اقسام فالايمن للأزمان الصحاح خمساتها والايسر لأجزاء الآحاد المشتركة بينهما وحروف الجمل موضوعة من المحور نحو سنخها وهي ايضا مشتركة للأزمان ودقائقها على هذا النسق (ه ي يه ك كه ل له م مه ن نه س) وهذا الاربع ساعات وان قسمناه طولا كما للميزان الكلي الجانب الايمن منه بخمسة عشر لأزمان ساعة واحدة وجانبه الايسر بستين لدقائقها ونبتدئ بوضع الحروف من المحور نحو السنخ من (ج ا ب)(١) الى (يد) وللدقائق من (ه ي) الى (س) كما ذكرناها قبل .

فصل

ولا بد من ثقبة مرصودة كما اشرنا اليها قبل ومن خزانة صغيرة تسع فيها من الماء والرمل ما يخص ساعة واحدة والخزانة موضوعة(٢) على منصب يسيل منها الماء او ينثال منها الرمل في كفة الميزان وجعلنا الميزان واجزاء اعضائه اذا وضعنا متقاري الرمانتين على خط المبدأ نحو المحور الكبرى على الصحاح نحو الأيمن والصغرى نحو الايسر والكفة خالية من الثقل وهي مع

---

(١) س ـ ه ا ب (٢) من هنا الى آخر الكتاب سقط من س.

سلسلتها

صورة الميزان اللطيف

خط المبدأ

الازمان

ه | ي | ه | ك | ه | ل | ه | م | ه | ن | ه | س

ه | ي | ه | ك | ه | ل | ه | م | ه | ن | ه | س

الميزان الستيني

خمسات الدقائق

خط المبدأ

الازمان

ا | ب | ج | د | ه | و | ز | ح | ط | ى | يا | يب | يج | يد | يه

ه | ي | ه | ك | ه | ل | ه | م | ه | ن | ه | س

خمسات الدقائق

عمود ميزان ساعة واحدة واحدة وكسورها

الشكل الرابع والستون صفحة ١٦٥

سلسلتها والعقرب على الفرضة كان الاعتدال حاصلا للسانه ومقدار الكفة ما يسع فيها الثقل الذى يخص للمدة المضروبة وزيادة شيء للاستظهار .

الباب الثانى

فى العمل به

واذا اردنا به رصد الوقت علقنا الميزان ووضعنا الخزانة على المنصب والكفة تحته ورصدنا مبدأه على طرفى النهار عند كون مركز الشمس على الافق او بالاسطرلاب ثم فتحنا المزمل ووضعنا كلتى الرمانتين على خط المبدأ فى موضعهما المذكور والميزان معتدل فأخذت الرمانة الصغرى تجرى على دقيقة دقيقة الى ان يتم دورها وهو الستون فردت الى المبدأ وحولت الكبرى زمانا واحدا وعلى هذا الترتيب تجرى الصغرى وتحول الكبرى زمانا الى ان يتم دور الكبرى ايضا فيوضع تحت الخزانة اناء بديل الكفة ويرد ما فيها الى الخزانة وما فى البديل الى الكفة فيتصل الدور الاول بالثانى ولا ينقطع وعلى هذا يرصد الى الوقت المطلوب من ليل اونهار من المبدأ المفروض وهذه صورة الستينى (١) .

خاتمة النسخة المحمدية

تمت المقالة الثامنة وتم بها الكتاب ولله الحمد والشكر

وبه الحول والمنة والصلوة على خير خليقته محمد النبى وعترته الطاهرين الابرار .

وقد فرغ من تحريره ابو نصر احمد بن محمد الطرقى صبيحة يوم الجمعة غرة ربيع الآخر سنة خمس وثمانين وخمسمائة وهو اليوم الثانى والعشرون من تيرماه القديم سنة خمسمائة وثمانية وخمسين يزدجردية بساحل بحرعمان فى موضع يقال له . . . هرمز حامدا لله تعالى ومصليا على نبيه المصطفى وآله .

(وبعده بخط آخر)

يوم الاحد الثالث عشر من شعبان سنة ست وثمانين وخمسمائة باصفهان .

---

(١) الشكل الرابع والستون .

خاتمة الكتاب من النسخة الآصفية(١)

فصل

وتفصيل ما فى التصنيف من الآلات والموازين المذكورة فى الكتاب عشرة ، اولها الساذج المشهور ذو الكفتين ، والثانى الميزان الكافى ذو ثلاث كفات ـ والثالث ذو الكفتين والعلامات والرمانة للارشميدس ، والرابع ذو الشعيرات والكفتين احدهما سلسلة سيارة والثانية ثابتة لمحمد بن زكريا الرازى والخامس الجامع ذو كفات للشيخ الامام ابى حاتم المظفر بن اسمعيل الاسفزارى ، والسادس ميزان الصرف ذو الشعيرات والمنقلة ، والسابع ميزان الدارهم والدنانير يستعمل بغير وساطة الصنجات ، والثامن القفان للمظفر ايضا . والتاسع ميزان الارض . والعاشر ميزان الازمان والساعات .

واما الآلات فيه فثلاث اولها مقياس المايعات فى الثقل والخفة لقوقس الرومى ، والثانية المخروطة لرصد حجم الجواهر للشيخ ابى الريحان ، والثالثة مقياس رصد ماء ذراع مكسر له ايضا .

وهذا آخر ما بسطت القول فى الميزان على قدر ما اوتيت من الاستطاعة ولكل امرئ يعمل على شاكلته والكريم اذا نظر فيه يتفضل باصلاح الخلل ويعذر فيما عساه وقع من الزلل واذ قد وفينا جميع ما وعدناه فى فهرست ميزان الحكمة وابوابها فقد آن لنا ان نختمه هاهنا حامدين لله تعالى مصلين على النبى محمد وآله الطيبين الطاهرين اجمعين .

النسخة الثالثة لهذا الكتاب روسية وهى نسخة قديمة عثرنا على عكوسها من جامعة ليننغراد لكنها ناقصة من الاخير كما اشرنا اليه فى صفحة(١٦٤) .

(١) وهذه مكتوبة فى سنة ثلاث وثلاثين والف من الهجرة النبوية .

بسم الله الرحمن الرحيم

خاتمة الكتاب

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين وعلى آله واصحابه الطاهرين اجمعين .

وبعد ـ فقد تم طبع كتاب ميزان الحكمة بفضل الله تعالى ومنه اثنا عشر من شهر جمادى الاولى سنة ١٣٥٩ في العهد الميمون والزمن المسعود والايام الذهبية لجلالة الملك مظفر الممالك نظام الملك سلطان العلوم مير عثمان على خان آصفجاه السابع ملك الدولة الآصفية بحيدرآباد الدكن ادام الله ايامه وخلد ملكه وسلطنته ونضر الله بحسن علمه وعمله دور العلم وبيوت الفضل والكمال وينابيع الحكمة والمعالم آمين .

وهذه الجمعية التي اهتمت بنشر هذا الكتاب الفريد تحت رياسة البطل الجليل والزعيم الشهير النواب السير حيدر نواز جنگ بهادر رئيس الوزراء في الدولة الآصفية، وبقية الافاضل النواب محمد يار جنگ بهادر نائب الرئيس، وتحت اعتماد الحسيب النسيب ذي المجد والكرم النواب مهدي يار جنگ بهادر وزير المعارف والمالية في الدولة الآصفية، والنواب ناظر يار جنگ بهادر ركن العدلية وشريك العميد لهذه الجمعية ابقاهم الله بفيوضهم العلمية والدينية .

وقد اعتنى بتصحيح هذا الكتاب من رفقاء دائرة المعارف حضرة الفاضل الطبيب الماهر مولانا السيد احمد الله الندوي والاستاذ الفاضل مولانا السيد زين العابدين الموسوي وحضرة الفاضل الاديب الحبيب عبدالله الحضرمي وحضرة الفاضل الشيخ احمد اليماني.

وساعدنا بمساعدة علمية الاستاذ الاديب العلامة الشهير عبدالله العمادى من اعضاء الجمعية نظر فى هذا الكتاب نظرا ثانيا ادامهم الله فى خدمة العلم والادب.
ثم لما رأينا ان هذا الكتاب من اهم الكتب فى فنه وابدع المقالات فى طيه اشار الينا حضرة الفاضل الجليل الدكتور سالم الكرنكوى ان نستشير حضرة الاستاذ الفاضل محمد عبد الرحمن رئيس الجامعة العثمانية سابقا فى ادق معانى الكتاب ومطالبه لأنه اشهر علماء الطبيعيات المهرة فى بلدنا هذا، فامتثلنا امره وقدمنا هذا الكتاب الى حضرة الاستاذ عبدالرحمن ادامه الله بافاداته العلمية وقد نبهنا الاستاذ على بعض امتيازات هذا الكتاب.
الاول ـ ان هذا الكتاب يحتوى على اصول الطبيعيات ـ وبحث المصنف عن التوازن فى القوى واعتدال الميزان بالمعيار وطرق استعماله حتى ذكر مسئلة جاذبية الارض ومركز ثقلها وشول المائعات وغيرها من المسائل التى يحتاج اليها الراصد فى استعمال الموازين.
الثانى ـ لاشك فى ان قدماء مصر واليونان أسسوا علم الميكانكا وارشميدس هو المؤسس لهذا الفن لكن العرب اعتنوا بهذا الفن اعتناء وافيا حتى ان العلامة ابا الريحان البيرونى رصد نسب اجرام الفلزات والجواهر والتمييز لبعضها عن بعض وتخليص الفلزات والجواهر من المغشوشات ـ ولمعرفة هذه الاشياء اثبت الكثافة الاضافية حتى رأينا ان الجداول التى تضمنها الكتاب كلها صحيحة وثابتة من نسبة الآلات التى كانوا يرصدون بها فى تلك الازمنة لوانه ما عين قيمة الكثافة الاضافية لكنه ذكر فى هذه الجداول اوزان الجواهر والفلزات مع وزنها الهوائى والمائى ـ وهذا يدل على انه كان راصدا بالكثافة الاضافية.
الثالث ـ ان الخازنى رحمه الله ذكر فى كتابه آلة مقياس المائعات فعندى انها ليست بمختلفة عن الآلة التى يستعملونها فى عصرنا هذا.
الرابع ـ قد بحث المصنف عن مسائل الكيفية والكمية واكتشف الربط بين الآحاد فى الكيف والكم ـ ورصد بالذراع المكعب ووزنه ملء الارض ذهبا.

الخامس ـ بحث عن ميزان الصرف وتقويمه على كل نسبة مفروضة .
السادس ـ بحث عن مسائل دار الضرب وغرائب الصرف يعنى اى مقدار من الذهب والفضة يطرح فى ضرب السكة .
السابع ـ ذكر ميزان الساعات وميزان اللطيف وصفة خزانة الماء اوالرمل وما يتصل بها ـ
فبهذه المزايا الخفية صار الكتاب ميزانا للعلم والعمل ومعيارا للعلوم الطبيعية ومنقلة للعلوم الجديدة ـ حتى ان الاستاذ عبدالرحمن اراد أن يدون مقدمة مبسوطة لهذا الكتاب ويفسر بعض مسائله وينورها من حيث التحقيقات العصرية أوالتجربات الحديثة افادة لاهل العلم والادب فندعوا الله تعالى أن يوفقه لاتمام هذا العمل والى الله المصير .
وفى الختام نهدى التشكرات الخالصة الى حضرة مدير المكتبة المحمدية الكائنة بالمسجد الجامع فى (بمبئى) فانه تفضل علينا بارسال هذه النسخة العتيقة اجابة لاستدعائنا الاستفادة منها والشكر الجزيل للاستاذ سالم الكرنكوى فانه سعى لاخذ عكوس شمسية من نسخة جامعة لينن غراد سعيا مشكورا ـ

ذكر الرموز التى رمزناها فى هذا الكتاب

(١) م ـ هى النسخة المحمدية المحفوظة بالمسجد الجامع فى (بمبى)
(٢) صف ـ هى نسخة جديدة الخط فى الخزانة الآصفية بحيدرآباد الدكن
(٣) س ـ هى نسخة قديمة الخط عكست عن نسخة محفوظة بجامعة لينن غراد

خادم العلم
السيد هاشم الندوى
مدير دائرة المعارف

57427

فهرست كتاب ميزان الحكمة

المقالة الاولى

الفصل

الصحيفة	الابواب و لفصول

المقالة الثانية

القسم الاول منها

القسم الثانى منها

الصحيفة	الابواب والفصول

المقالة الثالثة

القسم الاول منها

الباب

الصحيفة	الابواب والفصول

القسم الثانى

الصحيفة	الابواب والفصول
٧١	الباب الرابع ـ فى مقياس الماء واعتبار ذراع مكسر من الماء والفلزات فيه ثلاثة فصول
«	الفصل الاول ـ فى مقياس الماء لتحصيل نسب الاثقال لتقدير المساحة
٧٢	الفصل الثانى ـ فى معرفة عدد اوزان الذراع المكسر من كل فلز
٧٣	الفصل الثالث ـ فى ذكر ملء الارض ذهبا

القسم الثالث

المقالة الرابعة

القسم الثانى

المقالة الخامسة

المقالة السادسة

الصحيفة	الابواب والفصول

المقالة الثامنة

الصفحة	الابواب والفصول

القسم الاول

تم فهرس ميزان الحكمة بفضله تعالى



بيان الاغلاط الواقعة فى ميزان الحكمة

الصحيفة	السطر	الخطا	الصواب
١١	١٩	هـ	ا
١٢	١٨	ج	ب
١٤	»	ا	د
١٨	٩	يعدل	يعادل
٢٢	١٧	المتكافئة	المكافئة
٢٧	٨	سواه	سواء
»	١٠	من	من حد
»	١٢	حد التجويف	التجويف
٢٩	٢١	نحو ـ اف	نحو ـ أ ـ
٣٢	»	بعينها	بعنها
٣٣	»	بفرض	تعرض
٤٦	١٠	ممتصمه	ممتصمة
»	٢٠	الحامل	الحامل
٥٦	٥	الافراغ	الافراغ فيه
٦٥	١٤	تميزيحها نها	تفريحها بها
٧٢	٢١	وزان	اوزان
٧٥	٤	٧٣٧٠٩٥٥١٦٥) (١٨٤٤٩٧٤٤	.٧٣٧٠٩٥٥١٦١٥) (١٨٤٤٩٧٤٤
»	١١	يخص	ويخص
»	٢٠	(٢٦)	(٢٥٦)
٧٦	٢٣	٦٦٢٤٠٠٠٠٠٠٠) (٢١٨	٦٦٢٤٠٠٠٠٠٠٠٠) (٢١١٨

بيان الاغلاط الواقعة فى ميزان الحكمة

الصحيفة	السطر	الخطا	الصواب
٨٢	١٤	نسبة	نسبته
٨٦	١٣	ليله	اليه
٩٤	٩	على القائم	على الخط القائم
»	١٥	علمه	عمله
١٠٧	١٥	كفية	كفتيه
»	٢٠	يقاء	بقاء
١٠٩	١٣	مضروية	مضروبة
١١٢	١٥	زنته	زنة
١٢٣	١٤	الفلضة	الفضلة
١٢٤	٣	اردنا ما فى	اردنا معرفة ما فى
»	٥	معرفة الهوا	الهوائية
١٣٠	١	(٧٣٠)	(٧٣٠٠)
١٣٩	٢٤	الشكل والخمسون	الشكل الخمسون
»	١٨	قبل	قيل
١٤٦	٢٣	يرد	برد
١٥١	١٣	متكافئا	متكافئا (ب)
»	١٨	(ب)	(ع)
»	١٣	.	(ع) الشكل السادس والخمسون
١٦٦	٩	الدارهم	الدراهم

تمت الاغلاط الواقعة فى ميزان الحكمة بعونه تعالى .